Lugar: Ciudad de México
Fecha: enero de 2025

Comisión Nacional del Agua

Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento

Alcances y especificaciones generales y particulares para la contratación de los trabajos relativos a la

"Elevación de pozos (Radial, Ranney y 2 Lomas de Chapultepec), en Acapulco de Juárez, Guerrero".

I.	**Antecedentes**	6
II.	**Introducción**	6
III.	**Objetivo general**	7
A.	**Objetivos Particulares**	7
IV.	**Ubicación de los trabajos**	8
V.	**Duración de los trabajos**	9
VI.	**Descripción de la actividad, trabajos, alcances y requisitos.**	12
A.	**Personal profesional para ejecutar los trabajos de proyecto ejecutivo.**	15
a.	***Gerente de Proyecto***	***15***
b.	***Especialistas por Disciplina***	***16***
c.	***Disposiciones Generales del Personal***	***17***
d.	***Personal Complementario***	***18***
B.	**Personal profesional para ejecutar los trabajos de obra.**	18
a.	**Superintendente de obra.**	20
b.	**Jefe de Obra**	21
c.	**Ingeniero de frente**	21
d.	**Topógrafo.**	22
e.	**Especialista en Hidráulica/Mecánico/Electromecánico/ Estructuras**	22
f.	**Especialista Ambiental**	22
g.	**Responsable de Seguridad e Higiene**	23
VII.	**Normatividad y unidades para la ejecución de los trabajos.**	23
A.	**Normatividad y Bibliografía Aplicable**	23
B.	**Unidades**	25
C.	**Referencias documentales**	25
VIII.	**Formato de documentos**	25
A.	Informes y documentación relativa a la ejecución de los trabajos.	26
B.	**Operación.**	27
C.	**Mantenimiento**	28

D. Planos 28
Pie de plano 28
Cuerpo del Plano 29
Planos de Notas Generales 29
E. Presentaciones 29
IX. Procedimiento para entrega y revisión de los documentos 30
A. Recepción de la información 30
X. Flujo de información 30
B. Reuniones de trabajo 31
D. Lugar 31
E. Personal 31
F. Minuta de trabajo 31
XI. GENERALIDADES 31
1. Confidencialidad de la información 32
2. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO DE LA SOBREELEVACIÓN DE POZOS 32
2.1. Estudio Geotécnico. 32
2.2. Escaneo y extracción de probetas en muros trabes y losas de concreto para determinar resistencia, módulos de elasticidad y refuerzo existente. 32
2.3. Proyectos Ejecutivos. 33
2.3.1. Proyecto Estructural. 34
Unidades 35
2.3.1.1. Documentos entregables 35
2.3.1.2. Bases de diseño 36
2.3.1.3. Especificaciones de materiales 37
2.3.1.4. Cálculo Estructural 38
a) Memoria de Cálculo Estructural 38
b) Modelo de Análisis 40
c) Planos Estructurales y de Procedimiento Constructivo 41

2.3.1.5. Memoria Descriptiva 42
2.3.2. Proyecto Mecánico. 42
Documentos entregables 43
Parámetros de diseño considerados 43
Equipos principales para desarrollar. 44
Alcances mecánicos de las Plantas de Bombeo. 44
Desarrollo de memorias de cálculo y memorias descriptivas. 44
Cálculos principales para presentar. 45
Memorias de cálculo mecánico. 46
Catálogo de Conceptos y presupuestos 47
Elaboración de Especificaciones de Equipamiento Mecánico *48*
2.3.3. Proyecto Eléctrico. 49
Alcances de los trabajos *50*
Desinstalación de Equipos Existentes *50*
Traslado, Reubicación y Resguardo *51*
Reconexión y Pruebas *51*
Suministro e Instalación de Nuevos Equipos *51*
Suministro e Instalación de Nuevas Acometidas Eléctricas en media tensión: *52*
3. Construcción de Obras 53
3.1. Construcción de la sobreelevación de los Pozos. *53*
Desinstalación de Equipos 54
Traslado y Reubicación 54
Reconexión y Pruebas 54
Suministro e Instalación de Nuevos Equipos 55
Equipo de seguridad y difusión 55
Estimaciones de obra y números generadores 55
Ajuste de costos 55
Precios unitarios fuera de catálogo 57
Control de calidad 58

Estructuras de Concreto 59
Construcción 59
Información adicional 59
Control documental durante la obra. 59
Recopilación de la Información complementaria 60
Reclamaciones 61
Atención social 61
Bitácora de obra. 61
Recepción del predio 61
Control y cierre administrativo de la obra 61

I. Antecedentes

El presente documento se ha preparado para dar cumplimiento a la normativa vigente en materia de obra pública. Su objetivo es garantizar la claridad, certeza e igualdad de condiciones para todos los participantes en la licitación para la ejecución de los trabajos de sobreelevación de pozos.

En este documento se establecen los objetivos del proyecto y se detallan las actividades a realizar para asegurar la eficiencia y eficacia durante la ejecución, así como el control de calidad de los procedimientos constructivos. Además, se incluyen los requisitos que deben ser satisfechos por los licitantes.

La dependencia cuenta con un anteproyecto que servirá de base para la revisión, el análisis y, en su caso, la elaboración del proyecto ejecutivo. Este debe incluir su respectivo programa de ejecución de obra, así como la coordinación necesaria con la Dependencia Local y EL CONTRATANTE para la correcta construcción. El proyecto ejecutivo deberá contener los siguientes elementos: análisis, memorias de cálculo, planos, especificaciones técnicas (generales y particulares), catálogo de conceptos, procedimientos constructivos y normas de calidad aplicables.
Los presentes términos de referencia son de carácter obligatorio para la elaboración de las propuestas de los licitantes y para el desarrollo de los trabajos por parte de LA CONTRATISTA. Solo podrán ser modificados en caso de causas de fuerza mayor o cuando representen una evidente mejora técnica o económica para el resultado esperado. En ambos casos, cualquier modificación requerirá la previa autorización de la Residencia de Obra que designe LA DEPENDENCIA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA).

II. Introducción

El río Papagayo actualmente alberga varios pozos con colectores horizontales que utilizan un sistema de captación indirecta, aprovechando la filtración natural del terreno. Este método ofrece una calidad de agua superior a la de las captaciones directas, ya que reduce de forma natural el contenido bacteriológico y de partículas en suspensión. Entre estos pozos se encuentran el Pozo Radial, el Pozo Ranney, el Pozo Chapultepec Norte y el Pozo Chapultepec Sur, con profundidades aproximadas de 15, 18, 22 y 18 metros, respectivamente.

De los pozos mencionados, el Pozo Radial y el Pozo Ranney fueron construidos hace más de 50 años, mientras que los pozos Chapultepec Norte y Sur se construyeron en 2013. A raíz de eventos meteorológicos recientes como los huracanes Manuel, Otis y John, las estructuras de operación de estos pozos sufrieron inundaciones que causaron daños parciales a elementos no estructurales y a los sistemas mecánico y eléctrico, lo que inhabilitó temporalmente su funcionamiento.

Con base en un análisis hidráulico y la configuración del cauce del río, se determinaron los niveles máximos de agua que podrían alcanzarse en cada sitio. Se concluyó que, para un período de retorno de 500 años, se presentarían inundaciones de 4.5 a 6.25 metros sobre el nivel de la losa de operación de los cuatro

pozos. Por lo tanto, se plantea la necesidad de sobreelevar los pozos Chapultepec Norte y Sur. En el caso de los pozos Radial y Ranney, la solución consiste en sustituir el equipamiento existente por bombas sumergibles y trasladar el equipo eléctrico a una zona no inundable.

III. Objetivo general

El contratista deberá realizar los estudios preliminares de topografía, geotecnia, pruebas de concreto y escaneo para determinar el refuerzo existente en los elementos de concreto que se conservarán. Estos estudios servirán de base para el desarrollo del proyecto ejecutivo, el cual debe asegurar que la geometría de la estructura y el equipamiento sean adecuados y funcionales, cumpliendo con la normatividad vigente.

Se deberá considerar que los trabajos de construcción se realizarán de manera secuencial. Como máximo, se trabajarán dos pozos en paralelo: uno de los pozos Chapultepec (Norte o Sur) y uno de los pozos ubicados aguas arriba (Ranney o Radial). La operación del pozo inicial deberá estar completamente restablecida antes de comenzar el desmantelamiento del siguiente pozo.

A. Objetivos Particulares

El contratista deberá elaborar el proyecto ejecutivo y ejecutar la construcción para cada uno de los pozos, tomando como base el anteproyecto proporcionado. A continuación, se detallan los objetivos específicos para cada sitio.

Los planos estructurales y electromecánicos del anteproyecto incluyen una nueva estructura de concreto y mampostería, cancelería, louver de acero y bases de equipo. También se contempla la reinstalación de los equipos eléctricos y mecánicos existentes, con los acoplamientos y conexiones necesarios debido a la sobreelevación.

Pozo Chapultepec Norte

El anteproyecto propone la sobreelevación de la caseta de operación 6.5 m sobre su nivel actual. Los trabajos preliminares incluyen el desmantelamiento del equipamiento mecánico, eléctrico, cancelería y herrería para su posible reutilización o entrega a la dependencia contratante. Posteriormente, se procederá a la demolición de la losa de azotea, los muros perimetrales, las columnas y el perímetro exterior del núcleo de concreto de la losa de operación.

Para asegurar la estabilidad durante la demolición, se requerirá un apuntalamiento inferior de la losa de operación. Este proceso permitirá la demolición parcial del concreto del muro perimetral para el anclaje del nuevo refuerzo de los muros. Los planos del anteproyecto contemplan una nueva estructura de concreto y mampostería, cancelería, louver de acero y bases de equipo, así como la reinstalación de los equipos existentes con las conexiones necesarias para la sobreelevación.

Pozo Chapultepec Sur

El anteproyecto propone la sobreelevación de la caseta de operación 5.5 m sobre su nivel actual. Los

procedimientos de desmantelamiento y demolición son idénticos a los del Pozo Chapultepec Norte. Se deberá desmantelar el equipamiento y demoler la losa de azotea, los muros perimetrales, las columnas y el perímetro exterior del núcleo de concreto de la losa de operación. Se requiere un apuntalamiento inferior de la losa de operación para la demolición parcial del muro perimetral y el anclaje del nuevo refuerzo. Los planos incluyen la construcción de una nueva estructura, bases y la reinstalación de los equipos existentes.

Es crucial considerar que la acometida eléctrica del Pozo Chapultepec Norte se alimenta a través del Pozo Chapultepec Sur. Por lo tanto, antes de desmantelar el cableado de alimentación, se debe asegurar la instalación y el soporte de un cableado alterno para no interrumpir el servicio.

Pozo Radial

El anteproyecto contempla mantener el nivel de la losa de operación y sustituir el equipamiento electromecánico por bombas sumergibles. Se debe habilitar una oficina de operación remota en una zona no inundable. La losa de cubierta se sobreelevará 3.5 m para que la grúa viajera se ubique por encima del nivel de inundación correspondiente a un período de retorno de 1000 años.

Los trabajos incluyen el desmantelamiento del equipamiento mecánico, eléctrico, cancelería y herrería. Se procederá a la demolición de la losa de azotea, los muros perimetrales y las columnas de la caseta. De la losa de operación, solo se demolerá el concreto de la viga perimetral para colocar el refuerzo necesario y anclar el refuerzo de las columnas. Los planos contemplan la nueva estructura, bases, la adecuación de las tuberías existentes para las nuevas bombas y la construcción de la oficina de operación remota, que se considera como un elemento nuevo.

Pozo Ranney

El anteproyecto contempla mantener el nivel de la losa de operación y sustituir el equipamiento electromecánico por bombas sumergibles, habilitando una oficina de operación remota en una zona no inundable.

Dado que esta estructura presenta elementos dañados, se ha determinado la demolición completa de la losa de cubierta y los muros perimetrales de la caseta para adecuarla al nuevo sistema. Se agregarán nuevas columnas sobre el núcleo de concreto existente para mejorar su desempeño estructural. Las tareas de desmantelamiento y demolición en la losa de operación son similares a las del Pozo Radial, enfocándose en la viga perimetral para colocar el refuerzo y anclar las nuevas columnas.
La alimentación eléctrica se realizará en baja tensión desde la oficina de operación remota hasta el pozo. El anteproyecto prevé una canalización subterránea mediante un tubo instalado con perforación dirigida. Los planos contemplan la nueva estructura, bases, la adecuación de las tuberías existentes y la nueva oficina de operación remota.

IV. Ubicación de los trabajos

Los cuatro pozos están situados en el cauce del río Papagayo, en el municipio de Acapulco de Juárez,

Guerrero, con las siguientes coordenadas geográficas:

- Pozo Radial: Latitud 16.8545°, Longitud -99.6490° / (430864.02, 1863572.75) UTM Z14Q
- Pozo Ranney: Latitud 16.8523°, Longitud -99.6438° / (431417.18, 1863327.55) UTM Z14Q
- Pozo Chapultepec Norte: Latitud 16.7341°, Longitud -99.6208° / (433826.48, 1850243.46) UTM Z14Q
- Pozo Chapultepec Sur: Latitud 16.7311°, Longitud -99.6213° / (433772.14, 1849911.74) UTM Z14Q

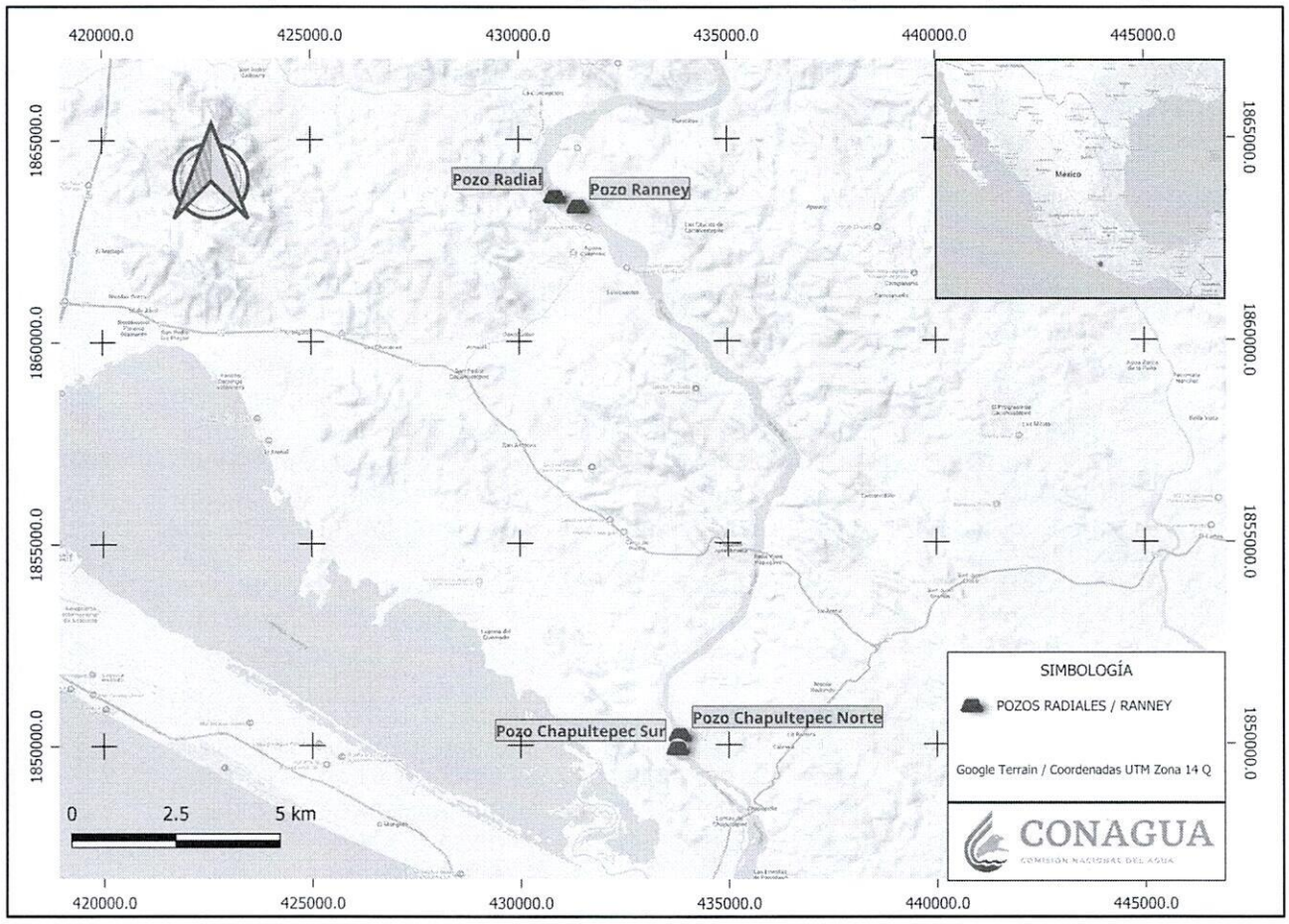

Ilustración 1 Ubicación de los Pozos

V. Duración de los trabajos

El plazo total para la ejecución de este proyecto es de **400 días naturales**. Este periodo abarca la elaboración, revisión y aprobación del proyecto ejecutivo, así como los trabajos de construcción en campo.

Los pozos operan actualmente, y el contrato impone una restricción importante: solo se puede suspender la operación de un pozo Chapultepec (Norte o Sur) y uno de los pozos Ranney o Radial al mismo tiempo. Las actividades de desmantelamiento en un tercer o cuarto pozo solo podrán comenzar una vez que la operación del primer pozo intervenido haya sido completamente restablecida.

El proyecto se divide en las siguientes dos fases:

- **Fase 1: Proyecto Ejecutivo** Se disponen de **90 días naturales** para la elaboración, revisión y aprobación del proyecto ejecutivo. Este plazo inicia el mismo día en que el licitante sea adjudicado. El contratista solo podrá iniciar los trabajos de construcción una vez que los proyectos hayan sido aprobados. Cualquier retraso debido a la falta de aprobación no será motivo para solicitar un ajuste en el tiempo de ejecución de la obra.

CONCEPTO	CLAVE	FECHA CRITICA
1.0	**ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO DE LA SOBREELEVACIÓN DE POZOS**	90 DÍAS
1.1	ESTUDIO GEOTÉCNICO AL PIE DEL POZO RADIAL, INCLUYE: *3 SONDEOS MIXTOS A 30 M DE PROFUNDIDAD UTILIZANDO LAS TÉCNICAS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR Y RECUPERACIÓN DE ROCA. * LABORATORIO CONTENIDO DE AGUA A CADA 60 CM, LIMITES DE CONSISTENCIA, GRANULOMETRÍAS Y DENSIDAD DE SOLIDOS A CADA 5 M EN LOS ESTRATOS QUE SE PUEDA DETERMINAR, DETERMINACIÓN DEL RQD A CADA METRO DE RECUPERACIÓN DE LA ROCA. * INFORME GEOTÉCNICO, INCLUYE: ESTRATIGRAFÍA DEL SONDEO, CÁLCULO DE CAPACIDAD DE CARGA, MÓDULO DE REACCIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL, COEFICIENTE DE FRICCIÓN, DIAGRAMA DE EMPUJES EN ESTADO PASIVO, ACTIVO Y DE REPOSO.	
1.1.1	POZO A CIELO ABIERTO EN DOS SITIOS, CORRESPONDIENTES A LAS OFICINAS DE OPERACIÓN REMOTA DE LOS POZOS RANNEY Y RADIAL, CON UNA DIMENSIÓN DE 100X100CM Y 400 CM DE PROFUNDIDAD, OBTENIENDO LAS MUESTRAS INALTERADAS NECESARIAS PARA DETERMINAR LOS PARÁMETROS DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS A DESPLANTAR EN LA ZONA DE LA OFICINA.	
1.2	**ESCANEO Y EXTRACCIÓN DE PROBETAS EN MUROS TRABES Y LOSAS DE CONCRETO PARA DETERMINAR RESISTENCIA, MÓDULOS DE ELASTICIDAD Y REFUERZO EXISTENTE**	
1.2.1	VISITA, ESCANEO DE 40 PUNTOS DISTINTOS, CON UN ÁREA DE 2X2 M EN LOSA O MURO Y SECCIÓN EN TRABES PARA DETERMINAR EL REFUERZO DE ELEMENTOS DE CONCRETO DE HASTA 70 CM DE ESPESOR, INCLUYE INFORME QUE INDIQUE COMO MÍNIMO, LA GEOMETRÍA DEL ELEMENTO, DIÁMETRO Y SEPARACIÓN DEL REFUERZO DEL ELEMENTO ANALIZADO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EL EQUIPO NECESARIO PARA LOS TRABAJOS A DESARROLLAR CON LA PRECISIÓN NECESARIA PARA DETERMINAR LOS CALIBRES DEL REFUERZO Y POSICIÓN DE LOS MISMOS, SIN REALIZAR CALAS DESTRUCTIVAS A LOS MISMOS.	

1.2.2	VISITA, EXTRACCIÓN Y PRUEBA DE PROBETA DE CORAZÓN DE CONCRETO, EN 20 PUNTOS DISTINTOS, DE ELEMENTOS EXISTENTES DE HASTA 70 CM DE ESPESOR, INCLUYE REPORTE QUE INDIQUE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-083-ONNCCE-2020 Y GEOMETRÍA DEL ELEMENTO ANALIZADO, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO PARA LOS TRABAJOS A DESARROLLAR.	
1.3	**PROYECTOS EJECUTIVOS**	
1.3.1	PROYECTO EJECUTIVO DE SOBREELEVACIÓN DE POZO CHAPULTEPEC NORTE, PARTIENDO DE LA PROPUESTA GEOMÉTRICA DE ANTEPROYECTO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE ARREGLO ELECTROMECÁNICO DE ANTEPROYECTO, LA CUAL SE DEBERÁ VALIDAR Y EN SU CASO ADECUAR PARA GARANTIZAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS EXPRESADOS EN LO TÉRMINOS DE REFERENCIA.	
1.3.2	PROYECTO EJECUTIVO DE SOBREELEVACIÓN DE POZO CHAPULTEPEC SUR, PARTIENDO DE LA PROPUESTA GEOMÉTRICA DE ANTEPROYECTO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE ARREGLO ELECTROMECÁNICO DE ANTEPROYECTO, LA CUAL SE DEBERÁ VALIDAR Y EN SU CASO ADECUAR PARA GARANTIZAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS EXPRESADOS EN LO TÉRMINOS DE REFERENCIA.	
1.3.3	PROYECTO EJECUTIVO DE SOBREELEVACIÓN DE POZO RANNEY, PARTIENDO DE LA PROPUESTA GEOMÉTRICA DE ANTEPROYECTO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE ARREGLO ELECTROMECÁNICO DE ANTEPROYECTO, LA CUAL SE DEBERÁ VALIDAR Y EN SU CASO ADECUAR PARA GARANTIZAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS EXPRESADOS EN LO TÉRMINOS DE REFERENCIA, EN LA QUE SE DEBE CONTEMPLAR EL DISEÑO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES SANITARIAS, HIDRÁULICAS Y DATOS DE LA OFICINA DE OPERACIÓN REMOTA FUERA DE LA ZONA INUNDABLE	
1.3.4.	PROYECTO EJECUTIVO DE SOBREELEVACIÓN DE POZO RADIAL, PARTIENDO DE LA PROPUESTA GEOMÉTRICA DE ANTEPROYECTO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE ARREGLO ELECTROMECÁNICO DE ANTEPROYECTO, LA CUAL SE DEBERÁ VALIDAR Y EN SU CASO ADECUAR PARA GARANTIZAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS EXPRESADOS EN LO TÉRMINOS DE REFERENCIA, EN LA QUE SE DEBE CONTEMPLAR EL DISEÑO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES SANITARIAS, HIDRÁULICAS Y DATOS DE LA OFICINA DE OPERACIÓN REMOTA FUERA DE LA ZONA INUNDABLE	

- **Fase 2: Ejecución de la Obra** El plazo de ejecución de la obra es de **310 días naturales**. Este periodo comienza **90 días después** del inicio de los trabajos para el desarrollo de los proyectos ejecutivos.

El contratista deberá presentar, en un plazo no mayor a **cinco días** después de la firma del contrato, un programa de actividades detallado. Este programa debe incluir la **ruta crítica** para la elaboración del proyecto y la ejecución de la obra, cumpliendo con todos los objetivos del contrato. La propuesta del licitante deberá considerar los tiempos de revisión y aprobación de los entregables por parte de la Residencia y/o

Supervisión, ya que el avance respectivo solo se registrará una vez que se obtenga dicha aprobación. También se deben contemplar los plazos para el suministro de equipos.

VI. Descripción de la actividad, trabajos, alcances y requisitos.

El alcance de los trabajos que deberá considerar EL CONTRATISTA en la integración de su propuesta económica incluye todos los conceptos necesarios para la construcción total de cada elemento de la obra hasta su conclusión. La entrega deberá realizarse en condiciones de funcionamiento y operación segura, a satisfacción de la CONAGUA y con base en lo expuesto en este documento. La modalidad de contratación será bajo la modalidad de **precios unitarios**. **El contratista será el único responsable de la programación y cumplimiento de los plazos para la realización de los trabajos preliminares y la entrega del proyecto ejecutivo validado.** También será el responsable del suministro de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra. **El retraso de cualquier proveedor en la entrega de insumos no será motivo de reclamo a la dependencia**, ni dará lugar a ajustes en el precio unitario o reprogramación de los trabajos.

Los costos indirectos de la propuesta deberán incluir los pagos a terceros, como trámites sindicales, derechos por uso de caminos vecinales o locales, y cualquier otra contribución local, estatal o federal. De igual manera, se deberá considerar el costo del consumo de energía eléctrica que el contratista requiera para la ejecución de los trabajos.

Para el desarrollo de sus actividades, el contratista deberá tener un conocimiento completo del anteproyecto, el contrato, sus anexos, la normatividad y legislación aplicable. Asimismo, deberá dominar los métodos y técnicas generalmente aceptados para el control de todas las fases del proyecto ejecutivo y la construcción.

La plantilla del contratista, conformada por personal técnico suficiente y debidamente capacitado, se considerará en el costo directo de sus precios unitarios. El personal de gerencia, secretarial, de apoyo, así como el personal especializado en asesoría y consultoría, formará parte del costo indirecto.

El licitante adjudicado deberá mantener el organigrama presentado en su propuesta técnico-económica. Dicho organigrama solo podrá ser modificado por causa justificada de fuerza mayor y con la previa autorización de la Residencia de Obra. En caso de requerir la sustitución de personal, el contratista deberá notificarlo con anticipación, adjuntando el **currículum** y la **cédula profesional** del nuevo integrante, demostrando que este posee una experiencia y conocimientos iguales o superiores a los del personal que releva. La Residencia de Obra y la dependencia se reservan el derecho de aceptar o rechazar dicho cambio.

La dependencia, en su búsqueda de mejora continua del proyecto y los procedimientos constructivos, se reserva el derecho de modificar cantidades o cancelar conceptos de trabajo en el transcurso de la ejecución, siempre que estas variaciones beneficien al Estado. El contratista estará obligado a mantener a la dependencia informada de manera veraz y oportuna. Además, deberá proponer acciones que

redunden en beneficios de calidad, costo, tiempo o seguridad, y deberá alertar a la dependencia sobre cualquier factor negativo que pueda influir en la ejecución de la obra, elaborando pronósticos para la toma de medidas preventivas.

El contratista es responsable de proporcionar todos los datos y facilidades para que la dependencia, o cualquier organismo autorizado, pueda vigilar y revisar la ejecución de la obra y el cumplimiento de las funciones del contratista. Deberá asistir a las juntas técnicas o administrativas, con la asistencia del **superintendente de obra** y los especialistas necesarios para tomar decisiones en el tema a tratar.

La dependencia puede delegar su autoridad a una supervisión externa, lo cual será notificado al contratista por escrito, detallando las facultades delegadas. El contratista deberá acatar las instrucciones de la supervisión, las cuales deben ser transmitidas por escrito. La dependencia se reserva el derecho de revocar cualquier decisión de la supervisión que considere que lesiona los intereses del Estado, se contrapone a los objetivos del proyecto o no cumple con lo pactado en el contrato. Cualquier reclamo o trámite bajo este esquema debe ser presentado a la supervisión, la cual emitirá una opinión y, si procede, la presentará para consideración de la Residencia de Obra.

La Residencia de Obra, por sí misma o a través de la supervisión, estará autorizada para rechazar trabajos mal ejecutados, así como materiales y productos que no cumplan con los requisitos de calidad. El contratista será responsable de la reparación o sustitución de lo que no cumpla con las especificaciones sin costo adicional para la dependencia.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista deberá llegar a los acuerdos y conciliaciones necesarios con los sindicatos que tengan injerencia legal. Cualquier conflicto que genere retrasos será imputable al contratista. Asimismo, el contratista deberá cumplir con todas las obligaciones laborales y de seguridad social de sus trabajadores, conforme a las leyes vigentes.

Para la preparación de la propuesta, el licitante debe considerar en sus costos indirectos la instalación de la(s) acometida(s) eléctrica(s), la subestación y el cableado a sus equipos. El contratista pagará el consumo de energía eléctrica, previa instalación de un medidor proporcionado y colocado por la CFE. La energía eléctrica para los equipos de oficina, laboratorios, iluminación y talleres también deberá ser contratada con la CFE antes del inicio de las actividades. Se deberán gestionar los contratos necesarios, incluyendo el tendido de líneas desde subestaciones cercanas, para lo cual se deberá solicitar a la CFE la "posibilidad de suministro" y cubrir los costos correspondientes.

El contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos y deberá sujetarse a los reglamentos aplicables en materia de seguridad, uso de la vía pública y protección al medio ambiente. También será responsable de la seguridad y funcionalidad de la obra, y podrá proponer alternativas técnicas para garantizar la eficiencia del proyecto. Las responsabilidades, daños y perjuicios que resulten de la inobservancia de estos lineamientos serán a cargo del contratista.

Durante el desarrollo del proyecto ejecutivo y la construcción, el contratista podrá proponer cambios al

proyecto, pero en ningún caso podrá realizarlos sin la autorización de la dependencia. El procedimiento para ello es el siguiente:

1. **Solicitar por escrito a la Residencia de Obra, adjuntando la memoria técnica correspondiente.**

2. **Argumentar que la modificación representa una mejora evidente y genera un beneficio técnico y económico para el Estado.**

3. **Obtener la autorización por escrito, firmada por los responsables de las áreas de ingeniería y proyectos de la dependencia.**

El contratista deberá considerar que la **ruta crítica** de la ejecución de la obra, establecida en su propuesta, determina la planeación de recursos. Por lo tanto, no podrá adelantar conceptos o partidas que afecten negativamente el consumo de recursos financieros, incluso si están programados pero ligados a actividades con retraso. Cualquier pago que se realice con motivo de una afectación al calendario de ejecución no procederá.

Durante el desarrollo del proyecto ejecutivo y la ejecución de la obra, el contratista deberá contar con el equipo, software, insumos y herramientas en buen estado y con la precisión requerida. Previo al inicio de los trabajos, deberá entregar a la Residencia de Obra un programa de mantenimiento para la maquinaria y equipo, garantizando el cumplimiento de los rendimientos de su propuesta.

El contratista deberá entregar a la Residencia de Obra copias de los controles de calidad de los materiales antes de su utilización, así como los de los procesos constructivos, acompañados de un dictamen de interpretación firmado por el responsable del laboratorio. El proceso de revisión por parte de la Residencia de Obra no será motivo para argumentar retrasos en la entrega de los trabajos.

Los formatos para los reportes y papeles de trabajo (por ejemplo, el informe físico-financiero, gráficos de avance, etc.) deberán ser aprobados por la Residencia de Obra antes de su utilización.

El contratista deberá mantener en campo oficinas equipadas y, en cada frente de trabajo, deberá contar permanentemente con el equipo, accesorios e implementos de seguridad necesarios para todo su personal. Además, deberá tener un 10% adicional de estos implementos para atender posibles emergencias y contingencias de protección civil (por ejemplo, cascos, guantes, gafas de protección, botiquines y equipo contra incendios), así como un programa de seguridad implementado para la prevención de accidentes. El licitante ganador deberá proponer, con cargo a sus costos indirectos, la señalización preventiva y de seguridad profesional, así como el personal de apoyo (bandereros y personal de seguridad) en cantidad suficiente para el control de las instalaciones.

El contratista será corresponsable en la atención y solventación de trámites y observaciones derivadas de revisiones y auditorías de cualquier órgano revisor.

El contratista se compromete a cumplir con sus responsabilidades contractuales y a responder por completo a las reclamaciones, daños y accidentes originados por los trabajos realizados. No existirá argumento que lo exima de la responsabilidad de indemnizar y reparar los daños causados a terceros. Para atender lo anterior, el licitante ganador deberá presentar la fianza correspondiente.

Al término de los trabajos, el contratista deberá presentar una garantía que responda por los defectos o vicios ocultos que resulten de la ejecución de la obra, de conformidad con lo establecido en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Dicha garantía deberá ser entregada antes de la recepción formal de los trabajos.

Los profesionistas que propongan los licitantes para el desarrollo de los trabajos, de acuerdo con el numeral **A. Personal profesional para ejecutar los trabajos de obra de este apartado**, deben acreditar experiencia en la ejecución de trabajos de características y magnitud similares a las del objeto de estos trabajos o de mayor complejidad.

Como parte de los alcances para realizar los trabajos, considerará la experiencia en la construcción de:

A. Personal profesional para ejecutar los trabajos de proyecto ejecutivo.

El licitante propondrá a profesionales con experiencia en trabajos de características y magnitud similares o de mayor complejidad que las de este proyecto. Esta experiencia debe ser acreditada en la elaboración del **proyecto ejecutivo** y la **construcción** de:

- Plantas de bombeo con una capacidad igual o superior a 1,000 l/s.
- Equipamiento de sistemas de bombeo vertical u horizontal con una capacidad similar o superior a 1,000 l/s.
- Puesta en marcha e instrumentación de plantas de bombeo.
- Instalación de tubería de acero con un diámetro igual o superior a 40 pulgadas.

El contratista designará a un **Superintendente de Construcción** que cumplirá con el perfil de la propuesta técnica-económica del licitante adjudicado. Este profesional tendrá a su cargo la dirección y coordinación de la obra, con la responsabilidad de dirigir, coordinar, orientar y evaluar a los grupos de trabajo. Además, estará facultado para recibir notificaciones y tomar decisiones relativas al cumplimiento del contrato.
El licitante deberá presentar el **currículum vitae** y la **cédula profesional** de cada uno de los profesionales técnicos responsables, demostrando la experiencia requerida.

a. Gerente de Proyecto

El gerente de proyecto deberá ser ingeniero civil, hidráulico, electromecánico, arquitecto o con una carrera afín, titulado y con cédula profesional. Deberá acreditar **experiencia mínima de 5 años** como gerente general de proyecto ejecutivo o superintendente de obra o encargado de frente de obra en al

menos una obra relacionada con plantas de bombeo con capacidad de 1,000 l/s o más, incluyendo equipamiento, puesta en marcha e instalación de tubería.

Además, deberá contar con experiencia en administración de obra, métodos de construcción, logística y manejo de personal, así como amplios conocimientos en:

- Topografía
- Geotecnia
- Electromecánica e Hidráulica
- Ingeniería estructural
- Procedimientos constructivos de la obra
- Legislación ambiental y planeación de obras
- Documentos de la licitación, proyecto ejecutivo y contrato
- Normatividad aplicable al proyecto y a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento
- Normas de calidad del proyecto y la construcción

Se requieren habilidades de **liderazgo, trabajo en equipo, organización** y una actitud proactiva. Su comunicación escrita y oral debe ser profesional y precisa. Deberá tener un conocimiento profundo del proyecto para proponer sugerencias oportunas. El gerente deberá estar presente en la elaboración del proyecto ejecutivo y participar en todos los aspectos de supervisión, revisión técnica, administrativa y control de calidad.

b. Especialistas por Disciplina

Para garantizar la calidad de los trabajos, se solicita personal especializado en las siguientes áreas.

1. Topografía

Se requiere un ingeniero civil, topógrafo o carrera afín con **5 años de experiencia** en levantamientos topográficos, replanteos y mediciones. Deberá ser responsable de ejecutar los levantamientos, efectuar cálculos y representaciones gráficas, y revisar los planos.

2. Geotecnia

Se requiere un ingeniero civil, geotécnico o carrera afín con **5 años de experiencia** en su disciplina. Será responsable de revisar y proponer exploraciones, obtener muestras y definir los parámetros de suelo necesarios para el proyecto ejecutivo. Deberá manejar la normatividad vigente y tener conocimientos en la determinación de riesgos.

3. Electromecánica

Se requiere un ingeniero mecánico, eléctrico o carrera afín con **3 años de experiencia** en su especialidad. Será responsable de revisar el estado actual del sistema electromecánico y de garantizar que el proyecto ejecutivo cumpla con la normatividad. Deberá supervisar la correcta ejecución de las actividades de suministro, instalación de componentes y puesta en marcha del sistema.

4. Hidráulica

Se requiere un ingeniero en hidráulica o carrera afín con **5 años de experiencia** en plantas de bombeo de 1,000 l/s o más y en el cálculo e instalación de tuberías de 40 pulgadas o mayores. Su función será revisar, organizar y corregir la información para la toma de decisiones en el desarrollo del proyecto y la obra.

5. Cálculo Estructural

Se requiere un ingeniero civil o carrera afín con **5 años de experiencia** en análisis y diseño de estructuras de concreto y acero. Deberá tener conocimientos en el cálculo de los efectos de agua, viento y sismo en las estructuras, así como en las estructuras de soporte de cableado.

6. Especialista Ambiental

Se requiere un ingeniero biólogo, ingeniero ambiental o profesional afín con **5 años de experiencia** en el desarrollo y trámite de estudios de impacto ambiental. Será responsable de obtener las autorizaciones necesarias y de dar seguimiento en la obra para asegurar el cumplimiento de los lineamientos.

7. Seguridad e Higiene

Se requiere un profesional del área de ingeniería civil, biología o carrera afín con **3 años de experiencia** en la especialidad. Será responsable del control de la seguridad e higiene en la obra, incluyendo la elaboración de informes y la preparación de gráficas de avance.

c. Disposiciones Generales del Personal

- El licitante deberá incluir en su propuesta la documentación que acredite la experiencia solicitada y un ingeniero para cada jefe de frente o turno.
- El personal clave (superintendente y jefes de frente) debe permanecer a tiempo completo en el lugar de los trabajos y participar en todas las juntas.
- El personal gerencial, de apoyo y secretarial, así como los servicios de consultoría, se incluirán en el **costo indirecto**. El personal técnico para la ejecución de la obra se considerará en el **costo directo**.
- El contratista debe utilizar el mismo organigrama de su propuesta técnica. Las modificaciones solo se permitirán por causa de fuerza mayor y con previa autorización de la Residencia de Obra. Las

sustituciones de personal requieren la presentación de **currículum** y **cédula profesional**, y la aprobación de la dependencia.

- El licitante adjudicado debe entregar por escrito la ratificación de la plantilla de trabajo, el calendario de actividades y el nombramiento del superintendente a la Residencia de Obra, cinco días hábiles después de la firma del contrato.

d. Personal Complementario

Para el resto del personal, el contratista propondrá sus propios criterios de selección, considerando una experiencia mínima de **tres años** en las tareas que se les encomienden.

Tabla 1. Plantilla mínima requerida para el desarrollo de proyecto ejecutivo

Cantidad	Personal	Licenciatura
1	Gerente de proyecto, (puede ser el mismo profesional que coordine el desarrollo del proyecto y la ejecución de la obra)	Ingeniero Civil, Electromecánico, Hidráulico Arquitecto o carrera afín.
7	**Especialistas**	
1	Topógrafo	Ingeniero Topógrafo, civil o carrera afín
1	Geotecnista	Ingeniero Geotécnico, Civil o carrera afín
1	Electromecánico.	Ingeniero Mecánico, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Electromecánico o carrera afín.
1	Hidráulico	Ingeniero Hidráulico o carrera afín.
2	Estructurista	Ingeniero Civil o carrera afín.
1	Ambiental	Ingeniero Biólogo, Ambiental o carrera afín
1	Seguridad e higiene	Ingeniero civil, biología o carrera afín

B. Personal profesional para ejecutar los trabajos de obra.

La acreditación de los profesionistas que integran la plantilla técnica debe ser mediante la presentación de copia fotostática de la cédula profesional y currículum vitae firmado (se deberá especificar año, cargo y función desempeñada). El licitante integrará estos documentos a la lista de la plantilla técnica.

Antes de iniciar formalmente la ejecución de los trabajos el licitante debe presentar a la CONAGUA el programa de entregas de los documentos, derivado del plan de ejecución de su propuesta y será su responsabilidad contar con el material, equipo y recursos humanos necesarios para lograrlo. En la Tabla 1, se indica la plantilla mínima que deberá considerar el licitante para la elaboración de su propuesta

Técnico-Económica, donde deberá contemplar que se dedicarán de tiempo completo a la ejecución de los trabajos objeto de este documento.

Como parte de los requisitos de experiencia para el licitante, se podrá considerar la experiencia de personal como acreditación de la experiencia de la empresa, en consideración de la especialidad y capacidad técnica para la ejecución de los trabajos.

Tabla 1. Plantilla mínima de personal profesional

Cant.	Personal	Documentos	Experiencia solicitada	Perfil profesional
1	Superintendente	Título y cédula profesional	Experiencia mínima de 3 años en la dirección y coordinación de obras de carácter hidráulico o similares	Ingeniero Civil o carrera a fin.
2	Jefe de Obra	Título y cédula profesional	Experiencia mínima de 3 años como responsable y coordinador de plantillas de personal en frentes de trabajo dentro de obras de carácter hidráulico o similares	Ingeniero Civil, Arquitecto o carrera a fin
2	Ingeniero de frente	Título y cédula profesional	Experiencia mínima de 3 años como responsable y coordinador de plantillas de personal en frentes de trabajo dentro de obras de carácter hidráulico o similares	Ingeniero Civil, Arquitecto.
2	Topógrafo	Título y cédula profesional	Experiencia mínima de 3 años como responsable en levantamientos topográficos, poligonales, manejo de equipos necesarios y procesamiento de datos	Ing. Topógrafo, Ing. Geomático, Ing. Civil
1	Especialista Electromecánico (Ing. Eléctrico, Ing. Mecánico, Ing. Electromecánico)	Título y cédula profesional	Experiencia mínima de 3 años de trabajo dentro de obras de carácter hidráulico o similares	Ing. Eléctrico, Ing. Mecánico, Ing. Electromecánico.
1	Especialista en Hidráulica (Ing. Civil, Arquitecto o carrera a fin)	Título y cédula profesional	Experiencia mínima de 3 años como revisor de proyecto dentro de obras de carácter hidráulico o similares	Ing. Civil, Arquitecto o carrera a fin.
1	Especialista en Estructuras (Ing. Civil, Arquitecto o carrera a fin)	Título y cédula profesional	Experiencia mínima de 3 años como revisor de proyecto dentro de obras de carácter hidráulico o similares	Ing. Civil, Arquitecto o carrera a fin.

1	Especialista Ambiental	Título y cédula profesional	Experiencia mínima de 3 años en el control de calidad en temas ambientales y elaboración de informes.	Biólogo, Ing. Ambiental, Ing. en Recursos Naturales o carrera a fin.
1	Responsable de Seguridad e Higiene	Título y cédula profesional	Experiencia mínima de 3 años en el control de los temas de seguridad en la obra y de la higiene de esta.	Ing. Civil., Ing. Industrial, Ing. Ambiental o Biólogo.

a. Superintendente de obra.

El Superintendente de obra es el representante de El Contratista ante la dependencia o la entidad para cumplir con los términos y condiciones pactados en el contrato, en lo relacionado con la ejecución de los trabajos. El perfil requerido es Ing. Civil o carrera a fin titulado y con cédula profesional:

a. 3 años de experiencia comprobable en la dirección y coordinación de obras hidráulicas, de saneamiento, o a fin. Conocimiento del contrato y términos de referencia, vigilancia y revisión técnica, administrativa y de control de calidad.
b. Manejo de la normatividad indicada en los presentes términos de referencia, así como de la bibliografía a utilizar.
c. Conocimientos suficientes de las disciplinas involucradas para ejercer liderazgo en su equipo.
d. Capacidad de aplicación de criterios en la definición y rumbo de un proyecto y su obra.
e. Amplio conocimiento del tema o temas que involucre el proyecto, para presentar sus criterios y sugerencias con nivel y oportunidad.
f. Conocimiento de las estructuras y programas de computación para análisis – cuando se requiera–.
g. Manejo de bitácora electrónica para Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
h. Conocimientos de planeación de obras o proyectos y programación físico- financiera.
i. Conocimientos en elaboración de estimaciones
j. Conocimiento en la elaboración de catálogo de conceptos, cantidades de obra, números generadores, costos y presupuesto base, así como especificaciones generales, particulares y de materiales y equipo.
k. Conocimientos en elaboración de expediente único de obra pública y servicios relacionados con las mismas.
l. Conocimiento en la determinación riesgos en obra civil y la aplicación de medidas de seguridad.
m. Ortografía y redacción profesional.

El superintendente deberá involucrarse en todos los aspectos de la obra, vigilancia y revisión técnica, administrativa y de control de calidad, por lo que deberá estar presente en las actividades como revisión,

firma, reuniones y propuestas de solución.

b. Jefe de Obra

El Jefe de Obra es el responsable de la coordinación de las actividades y correcta ejecución de los trabajos en los diferentes frentes de trabajo que se le asignen. El perfil requerido es Ingeniero Civil, Arquitecto o carrera a fin. Especializado en sistemas de bombeo, líneas de conducción u obras hidráulicas similares a las referidas en este documento; titulado y con cédula profesional. Es ingeniero especializado que revisa, organiza, jerarquiza y corrige para la toma de decisiones en favor del Proyecto.

a. 3 años de experiencia en el área o disciplina que aborde en trabajos con características similares a las del objeto de los presentes trabajos.
b. Conocimiento del Contrato y de los alcances generales y particulares del proyecto.
c. Manejo de la Normatividad indicada en los alcances generales y particulares de construcción, así como de la bibliografía a utilizar y especificada en los documentos técnicos.
d. Conocimiento especializado de la disciplina en la que interviene, así como de los equipos y herramientas –como programas de cómputo y otros– que se requieran para su tarea, que le permita distinguir detalles inaceptables o faltantes en el trabajo del Ingeniero A.
e. Conocimientos de las herramientas y las técnicas que utiliza para su labor, que le permitan calificar y exigir al personal técnico de apoyo (dibujante, capturista, técnico en laboratorio, técnico eléctrico o mecánico).
f. Ortografía y redacción profesional.

c. Ingeniero de frente

El ingeniero de frente es el responsable de la coordinación y correcta ejecución de las actividades en la zona de los trabajos, revisar la información y reportes generados. El perfil requerido Ingeniero civil o arquitecto titulado y con cédula profesional:

a. 3 años de experiencia mínima comprobable como responsable de frentes de trabajo en obras hidráulicas, de saneamiento o a fin, experiencia a cargo de plantillas de personal.
b. Manejo de la normatividad vigente, las normas y especificaciones de construcción e instalaciones aplicables por la ley en esta materia e indicada en los presentes los alcances generales y particulares de construcción, así como de la bibliografía a utilizar.
c. Conocimientos suficientes de las disciplinas involucradas para ejercer liderazgo en su equipo.
d. Capacidad de aplicación de criterios en la definición y rumbo de un proyecto y su obra.
e. Amplio conocimiento del tema o temas que involucre el proyecto, para presentar sus criterios y sugerencias con nivel y oportunidad.
f. Ortografía y redacción profesional.

d. Topógrafo.

El Topógrafo es el responsable de ejecutar los levantamientos topográficos, replanteos de obra, nivelación de terrenos, mediciones de construcciones, a fin de facilitar información indispensable a los responsables para la realización de la obra.

a. 3 años como responsable en la realización de levantamientos topográficos, replanteos de obras y de proyectos de ingeniería.
b. Efectuar cálculos y representaciones gráficas de las mediciones topográficas.
c. Revisar los planos topográficos elaborados por los dibujantes y establece las condiciones pertinentes.
d. Conocimientos de las herramientas y las técnicas que utiliza para su labor, que le permitan calificar y exigir al proyecto.
e. Conocimiento de la normatividad indicada en los presentes alcances generales y particulares de construcción según la especialidad en la que participa, así como de la literatura.
f. Manejo aceptable de programas de computadora o equipo especial que se utilice en cada caso.
g. Ortografía y redacción profesional.

e. Especialista en Hidráulica/Mecánico/Electromecánico/ Estructuras

Especialista que revisa, organiza, jerarquiza y corrige para la toma de decisiones en favor del Proyecto.

a. 3 años de experiencia en el área o disciplina que aborde.
b. Conocimiento del Contrato y de los alcances generales y particulares de construcción del proyecto.
c. Manejo de la Normatividad indicada en los presentes Términos de Referencia, así como de la bibliografía a utilizar.
d. Capacidad de aplicación de métodos, criterios y fórmulas que le permitan apreciar errores o faltantes que presente el proyecto.
e. Conocimiento especializado de la disciplina en la que interviene, así como de los equipos y herramientas –como programas de cómputo especializados y otros– que se requieran para su tarea, que le permita distinguir detalles inaceptables o faltantes en el Proyecto.
f. Conocimientos de las herramientas y las técnicas que utiliza para su labor, que le permitan calificar y exigir al personal técnico de apoyo (dibujante, capturista, técnico en laboratorio).
g. Conocimiento en la determinación de riesgos en obra civil y la aplicación de medidas de seguridad-según lo requiera la disciplina.
h. Ortografía y redacción profesional.

f. Especialista Ambiental

Profesional del área, Biólogo, Ingeniero ambiental, Ingeniero en Recursos Naturales o carrera a fin de que se encargará del control de los temas ambientales, para entrega de la infraestructura en operación,

incluye control de calidad en temas ambientales, la elaboración de informes, láminas de presentación y gráficas de avance para presentaciones.

a. 3 años de experiencia en la especialidad en que participa, conocimientos mínimos de las especificaciones de construcción.
b. Dominio del paquete office 2010 de Microsoft (Word, Excel, Power Point o el que requiera su trabajo).
c. Conocimientos básicos de manejo de información técnica que requiera la disciplina en que participa.
d. Ortografía y redacción profesional.

g. Responsable de Seguridad e Higiene

Profesional del área de Ingeniería Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. Ambiental o Biólogo que se encargará del control de los temas de seguridad en la obra y de la Higiene de esta, tanto en oficinas como en los frentes de trabajo, incluye la elaboración de informes, láminas de presentación y gráficas de avance para presentaciones:

a. 3 años de experiencia en la especialidad en que participa, conocimientos mínimos de las especificaciones de construcción.
b. Dominio del paquete office 2010 de Microsoft (Word, Excel, Power Point o el que requiera su trabajo).
c. Conocimientos básicos de manejo de información técnica que requiera la disciplina en que participa.
d. Ortografía y redacción profesional.

VII. Normatividad y unidades para la ejecución de los trabajos.

A. Normatividad y Bibliografía Aplicable

El proyecto se regirá por la normativa vigente y la bibliografía de referencia aplicable, que se listan a continuación. El contratista deberá considerar y cumplir con todas las regulaciones federales, estatales y municipales pertinentes. En caso de discrepancia entre normas, prevalecerá la más estricta, siempre que sea validada y aprobada por la Residencia de Obra y la supervisión.

- **Normatividad Oficial Mexicana (NOM)**

- **NOM-127-SSA1-2021:** Agua para uso y consumo humano.

- **NOM-001-SEDE-2012:** Instalaciones Eléctricas (Utilización).
- **NOM-007/013-ENER:** Eficiencia energética en sistemas de alumbrado.
- **NOM-025-STPS:** Condiciones de iluminación en centros de trabajo.
- **NOM-088/1/2-SCT1:** Telecomunicaciones.

- **NOM-002-STPS:** Seguridad y prevención de incendios.
- **Reglamento para la prevención y control de contaminación ambiental originada por la emisión de ruidos.**
- **Legislación y Reglamentos Federales**
- **Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOPSRM) y su Reglamento.**
- **Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y su Reglamento.**
- **Ley de Aguas Nacionales.**
- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental.**
- **Ley General de Vida Silvestre.**
- **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**
- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.**
- **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.**
- **Ley General de Cambio Climático.**
- **Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.**
- **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias (NTC) vigentes.**
- **Reglamento de Protección Civil.**
- **Normas Técnicas, Referencias y Disposiciones Complementarias**
- **Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para diseño por viento y sismo.**
- **Manual de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (MAPAS) de la CONAGUA.**
- **Normas de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT).**
- **Normas Técnicas para levantamientos Geodésicos (INEGI 1998).**
- **Normas del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE).**
- **Normas de Referencia de la CFE (NRF-CFE).**
- **Normas de Referencia de PEMEX.**
- **Códigos y Estándares Internacionales**
- **ANSI (American National Standards Institute).**
- **ASTM (American Society for Testing and Materials).**
- **ASCE (American Society of Civil Engineers).**
- **ACI (American Concrete Institute).**
- **AISC (American Institute of Steel Construction).**
- **ASME (American Society of Mechanical Engineers) y sus códigos B31.1, B31.3, B16.5, B16.1, PTC-82.**
- **API (American Petroleum Institute).**
- **AWS (American Welding Society).**
- **NFPA (National Fire Protection Association) y sus códigos de seguridad contra**

incendios.

- **NEC (National Electrical Code).**
- **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).**
- **IEC (International Electrotechnical Commission).**
- **UL (Underwriters Laboratories).**
- **FM (Factory Mutual).**
- **ISA (International Society of Automation).**
- **TIA (Telecommunications Industry Association).**
- **EIA (Electronic Industries Alliance).**
- **NIST (National Institute of Standards and Technology).**
- **MSS (Manufacturers Standardization Society).**
- **BHRA (British Hydromechanics Research Association).**
- **Disposiciones Ambientales y Urbanas**
- **Planes de Desarrollo Municipal.**
- **Programas Municipales de Desarrollo Urbano.**
- **Ordenamiento Ecológico Territorial.**
- **Decretos de Zonas Protectoras Forestales, Zonas Patrimoniales, y Áreas Naturales Protegidas.**
- **Leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**
- **Decretos de Veda.**

B. Unidades

El licitante puede elegir el sistema de unidades a utilizar en la elaboración de los documentos entre el sistema internacional SI (metro- kilogramo masa-segundo) y sus unidades derivadas (Newton, Pascal, etc.) o el sistema MKS gravitacional (metro-kilogramo fuerza-segundo) y sus unidades derivadas. No debe utilizarse el sistema imperial (inglés) como sistema principal, puede –ocasionalmente– acompañar al sistema principal expresándolo entre paréntesis. El sistema elegido debe ser utilizado en todos los documentos. Asimismo, debe aplicarse lo indicado en la Ley de Infraestructura de la Calidad y el Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

C. Referencias documentales

Se empleará el formato ISO o APA (American Psychological Association) para la citación de referencias. Cuando se empleen fotos, gráficas o cuadros en los documentos del proyecto deberán ir acompañadas de un pie de foto, de gráfica o cuadro, donde expondrá brevemente por qué se utiliza. Deberá verificarse la visibilidad de los datos que se pretende mostrar.

VIII. Formato de documentos

Cuando se trate de documentos para revisión cada documento se presentará en archivo electrónico editable y en impresión en papel; cuando se trate de entregas definitivas, se anexará a ellos el archivo electrónico con la digitalización del documento firmado. Los documentos deben presentarse en idioma español.

Los formatos necesarios para los reportes y en general los papeles de trabajo, deberán ser aprobados por la Residencia de Obra, previo a su utilización, por ejemplo: informe físico – financiero real comparado con el programa ejecutivo de obra, gráficos de avances por estructura, cuadro de costo de obras a la fecha, etc.

1. **Archivos electrónicos editables.** En los programas enunciados más adelante, sin restricción de escritura, lectura o impresión. Cuando se trate de cálculos elaborados a mano, se hará la digitalización de ellos y se anexará como cualquier imagen al archivo electrónico.
2. **Impresiones en papel.** Con firmas del licitante y de CONAGUA –cuando ésta ya haya aprobado el documento–, según sean:
   a. Documentos de texto. Presentar en papel bond tamaño carta en carpetas con argollas.
   b. Planos. Presentar estos documentos en papel bond 90x60 (tamaños diferentes sólo en casos especiales previamente aprobados o visto bueno por la Residencia de obra). Doblados y en bolsas de plástico con perforaciones para carpeta tamaño carta. En etapa de revisión, la copia en papel para CONAGUA será entregada en papel bond tamaño doble carta.
   c. Presentaciones. Papel bond tamaño carta, pueden presentarse en carpeta con argollas o encuadernado.
   d. Programas. Definir tamaño de acuerdo con necesidades del proyecto, sea doble carta, carta o plano 90x60 en carpetas según los incisos a o b.
   e. Catálogo de conceptos y presupuesto base. Presentar en papel bond tamaño carta en carpetas con argollas.
3. **Digitalización del documento firmado**. Tratándose de entregas en 'Revisión 0' o posteriores, se requiere de la digitalización del documento firmado por el licitante (incluye la firma del Representante Legal de la Empresa) y la Residencia de obra de Conagua. Esta digitalización será presentada en documento con formato PDF.

A. Informes y documentación relativa a la ejecución de los trabajos.

Formato electrónico. Los archivos deberán presentarse en formato de Microsoft Word 2007 o más reciente, tomando como base el tamaño carta para impresión final. Acompañar el archivo en cada entrega con la impresión en papel de los documentos en carpetas con argollas.

Los documentos serán presentados observando el siguiente formato:

1. Tamaño de papel Utilizar hojas tamaño carta.

2.	Carátula de documento	Cada documento llevará una carátula que contenga el año y el mes de realización, los datos del contratante, el logotipo de la CONAGUA, el tipo de documento del que se trata, el nombre del proyecto ejecutivo y el nombre del licitante que lo ha realizado. a. Año, tipo de fuente "Montserrat", tamaño 36, negrillas, mayúsculas, justificación izquierda. b. Mes, tipo de fuente "Montserrat", tamaño 20, negrillas, mayúsculas, justificación izquierda. c. CONAGUA; tipo de fuente "Montserrat", tamaño 11, justificación izquierda. a. Coordinación General de Proyectos Especiales de Abastecimiento y Saneamiento; tipo de fuente "Montserrat", tamaño 11, justificación izquierda. d. Logotipo de la CONAGUA en tamaño de 11 cm de ancho por 7.5 de alto. e. Entre corchetes la leyenda Manifestación de impacto ambiental, tipo de fuente "Montserrat", tamaño 24, negrillas, mayúsculas, justificación izquierda. f. Nombre del proyecto, tipo de fuente "Montserrat", tamaño 14, mayúsculas, justificación izquierda. g. Empresa licitante, tipo de fuente cándara, tamaño 14, justificación izquierda. h. Podrá llevar un pequeño logotipo de la empresa licitante, alineada al texto del nombre de la empresa y que no sobrepase 1.5 cm de alto por 2.5 cm de ancho.
4.	Numeración	Cada página debe indicar el número correspondiente y la cantidad total de páginas.
5.	Legible	Verificar que las letras impresas y esquemas sean legibles.

B. Operación.

El contratista deberá indicar la cantidad de insumos necesarios para la operación y mantenimiento normal de los pozos radiales (insumos, energía eléctrica y potencia instalada) y un estimado económico de los consumos con base mensual de acuerdo con la tabla siguiente:

Insumos necesarios para la operación y mantenimiento normal de las plantas.

Insumo	Unidad	Costo Unitario	Costo Mensual	Costo Base Mensual ($/Mes)

C. Mantenimiento

El contratista deberá elaborar un listado del equipo electromecánico y/o refacciones clave (sin el cual los p dejarían de operar); indicando su vida útil bajo condiciones normales de funcionamiento y mantenimiento.

Relación de equipo clave.

	Marca	**Modelo**	**Capacidad**	**Vida útil bajo Condiciones normales de funcionamiento**
Equipo Electromecánico y/o Refacciones				
STOCK de repuestos				

Incluir la información de los equipos electromecánicos, catálogos, operación, características técnicas de funcionamiento y las curvas de operación de los equipos.

D. Planos

Formato electrónico. Los archivos deberán presentarse en formato de AutoCAD 2014 sin restricciones de escritura o lectura, tomando como base el tamaño especificado en la sección para impresión final. Acompañar el archivo en cada entrega con la impresión en papel de los planos doblados a tamaño carta en bolsas protectoras para carpetas con argollas.

Deben entregarse impresiones en blanco y negro; se admite que los logotipos del licitante y CONAGUA vengan en color, se hace mención de que también se prefieren en blanco y negro.

Pie de plano

Debe contar con los siguientes conceptos:

1. **Tipo de letra**. En el pie de plano se utilizará tipo de letra "Montserrat", en el tamaño indicado en cada caso.
2. **Croquis de localización de la obra**. Colocarlo en la parte superior derecha del plano.
3. **Corte Esquemático**. Cuando aplique se incluirá corte esquemático en donde se destaque el nivel que corresponde al plano, puede ir debajo del croquis de localización o en el cuerpo del proyecto.
4. **Empresa.** En el espacio abajo a la izquierda deben colocarse los datos de la empresa, así como el espacio para las firmas de las personas involucradas en la elaboración del plano, a saber. Escribir completos los nombres de los ingenieros y su función en la elaboración del proyecto.
5. **Visto Bueno**. Es el espacio para el visto bueno de parte de CONAGUA debe anotarse el nombre

del residente designado por CONAGUA.

6. **Referencias**. Anotar en este espacio los planos de referencia que tengan relación directa y necesaria para el entendimiento de este plano, según notas o indicación de cortes contenidos en el cuerpo del plano.
7. **Revisiones**. Anotar la revisión que corresponda de acuerdo con lo indicado en la sección de entregas de este documento.
8. **Plano**. En la esquina inferior derecha serán anotados los datos del plano.
   a. Título del plano. Estructura de que se trata y parte o partes que se abordan de la estructura.
   b. Número de planos. Indicar la cantidad de planos que conforman el total para esta estructura.

Cuerpo del Plano

Definición de parámetros e información.

1. Tamaño del plano. El tamaño del plano será de 90x60 cm, sólo se incluirá otro tamaño cuando el tipo y tamaño del contenido del plano así lo demande, o la disciplina lo requiera (por ejemplo, topografía), siempre con la finalidad de que la información contenida sea clara y suficiente. Deberán presentarse a consideración de la CONAGUA las razones para utilizar un tamaño diferente.
2. Tipo de letra y tamaño. En el cuerpo del plano se utilizará "Montserrat", como tipo de letra, con tamaño de 2.5mm para letreros generales y de 5.0mm para títulos.

Los detalles serán presentados en escala adecuada y congruente entre detalles del mismo tipo, utilizando escalas contenidas en el escalímetro flexible y sus múltiplos.

En la indicación de cortes o vistas, se especificará el plano que contiene el detalle que se indica, cuando no esté contenido en el mismo plano. Para ello se utilizarán las dos siglas de la disciplina y los dos dígitos del número de plano, –notación reducida–.

Planos de Notas Generales

Cuando el plano que se presente sea un conjunto de estructuras u otros elementos agrupables que puedan tratarse por separado, podrán presentarse planos o plano de notas generales por disciplina, que para efectos de pago será contabilizado dentro del paquete de la primera estructura que presente terminada, donde se incluirán notas de concreto, de acero, de procesos o cualquiera relacionado con el área de ingeniería que se aborda. Las notas de excepción deberán estar contenidas en cada plano.

E. Presentaciones

Las presentaciones de avance o las que se soliciten para cuestiones técnicas y que sean requeridas en estos Términos de Referencia o propuestas por el licitante, deberán elaborarse en Microsoft Power Point

2007 o más reciente. El formato es libre, la impresión en papel se realizará en hojas tamaño carta. La portada debe contener la información sobre el tema que aborda la presentación, la impresión llevará el espacio para las firmas correspondientes. Elaborar una portada según el punto 3 de la sección A de este capítulo.

IX. Procedimiento para entrega y revisión de los documentos

Oficialía de partes canalizará los documentos a la Gerencia de Construcción de la Coordinación General de Proyectos Especiales de Abastecimiento y Saneamiento (CGPEAS) para que ésta otorgue su conformidad de recepción. La Gerencia de Construcción de la CGPEAS se reserva el derecho de rechazar los documentos cuando a éstos les falte alguna firma del licitante (en todas las revisiones), o cuando los documentos se entreguen con faltante. Cabe aclarar que la recepción de la información no implica la aprobación de esta.

A. Recepción de la información

Todos los documentos técnicos del proyecto que emita el licitante deben ser entregados para su revisión y/o aprobación a la CONAGUA para su conocimiento y/o visto bueno, en los formatos y con la nomenclatura propuesta, con la debida oportunidad de acuerdo con el programa de ejecución de los trabajos.

El licitante entregará para revisión a la CONAGUA los documentos técnicos con firmas y fechas, en idioma español y en las unidades previamente definidas.

X. Flujo de información

Las entregas que el licitante emita para revisión se realizarán con el siguiente formato:

Entrega de documentos en la etapa de revisión		
Documento	Impresión (en duro)	Archivo electrónico
Documento de texto	El contratista y Supervisión	CONAGUA
Planos bond 90x60	El contratista y Supervisión	CONAGUA
Planos bond doble carta	El contratista y Supervisión	-

La información proporcionada por el licitante debe tener el alcance y detalle suficiente que permitan una revisión rápida y eficaz.

Todas las entregas para revisión deben estar firmadas por el licitante. Todas las entregas para visto bueno a CONAGUA deben estar firmadas por el licitante.

B. Reuniones de trabajo

Para tratar temas relativos al avance, compromisos de entrega, discusión de propuestas, presentación de soluciones, desacuerdos o cualquier tema relacionado con los trabajos, el licitante, la Supervisión de Conagua solicitarán una reunión de trabajo con Orden del día, fecha y lugar propuestos.

D. Lugar

Las reuniones se realizarán preferentemente en las instalaciones de la CGPEAS, pero el licitante o la Residencia de obra pueden sugerir la realización de reuniones en otras oficinas.

E. Personal

Para las reuniones de trabajo se requiere la presencia del siguiente personal:

a. El licitante. Deberán acudir el Superintendente y los especialistas de cada área que se incluya en los temas. La ausencia del Superintendente implica de éste la aceptación de los acuerdos establecidos con los especialistas.
b. CONAGUA. Se reserva el derecho de definir el personal que acudirá o declinar la invitación de acuerdo con la orden del día elaborada previamente por el solicitante.

Cuando no se presente el personal requerido CONAGUA se reserva el derecho de declarar nula la reunión y pedirá al solicitante de la reunión que convoque nuevamente a otra reunión.

F. Minuta de trabajo

Para cada reunión el licitante elaborará una minuta de trabajo y recopilará la lista de asistentes quienes firmarán dicha lista, el cuerpo de la minuta donde se indiquen los acuerdos asumidos será firmada por el Coordinador del licitante (superintendente y el Residente de obra de la CONAGUA o a quien este último otorgue el poder para asumir compromisos y firmarlos. En la minuta deberá asentarse la fecha, motivo de la reunión, proyecto que se trata y una lista con los acuerdos para la realización de las tareas y la fecha de entrega.

XI. GENERALIDADES

1. Confidencialidad de la información

El CONTRATISTA reconoce que toda la información y documentación que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como dependencia contratante le proporcione, así como los datos y resultados obtenidos de la prestación de los servicios son propiedad de la CONAGUA, con el carácter confidencial y/o reservado en términos de la normatividad aplicable.

El monto que la CONAGUA pague a El CONTRATISTA incluye la titularidad de los derechos patrimoniales a favor de la CONAGUA, sobre los entregables y demás que resulten derivados de los servicios, por lo que El CONTRATISTA no tendrá derecho a cobrar cantidad adicional por este concepto, en el entendido de que la metodología, herramientas y demás conocimientos que El CONTRATISTA utilice para la prestación de los servicios seguirán siendo propiedad de esta última.

2. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO DE LA SOBREELEVACIÓN DE POZOS

2.1. Estudio Geotécnico.

El Contratista deberá considerar en la exploración mediante un sondeo mixto al pie de cada pozo a 30m de profundidad utilizando las técnicas de penetración estándar y recuperación de roca y las muestras alteradas e inalteradas de suelo necesarias para realizar el trabajo de laboratorio para precisar el contenido de agua a cada 60 cm, límites de consistencia, granulometrías y densidad de solidos a cada 5 m en los estratos que se pueda determinar, definiendo el RQD a cada metro de recuperación de la roca, que nos permitan definir los parámetros de análisis y diseño de las estructuras que deberán estar contenidos en el Informe Geotécnico, en el que se establezcan todos los parámetros del suelo necesarios para el análisis y diseño de la estructura y estratigrafía del sondeo, nivel de aguas freáticas, descripción del estrato, cálculo de capacidad de carga, módulo de reacción vertical y horizontal, coeficiente de fricción, diagrama de empujes en estado pasivo, activo y de reposo indicando coeficientes (k0, ka, y kp), módulo de poisson, parámetros de deformabilidad, etc.

Para las casetas fuera del área inundable se considera una construcción de un nivel en un área aproximada de 100 m2, a base de zapatas corridas de concreto, muros de tabique rojo recocido, losa tapa de concreto, para lo cual se solicita definir la capacidad de carga y recomendaciones de desplante, para lo cual, es contratista deberá contemplar la realización de un pozo a cielo abierto por sitio, de 80x80x150 cm de profundidad, contemplando la obtención de una muestra inalterada para definir los parámetros de diseño.
El Contratista entregará un informe final (digital e impreso) con los resultado, integrando toda la información recopilada y analizada, incluyendo la obtenida durante el desarrollo de los trabajos, planos (planta y perfiles), que muestre de manera clara la estratigrafía y parámetros del suelo de cada estrato, y aspectos relevantes, con su respectivos soportes técnicos y fotográficos, conclusiones, recomendaciones y todo lo necesario para su correcta ejecución a satisfacción de la Supervisión y de la CONAGUA.

2.2. Escaneo y extracción de probetas en muros trabes y losas de concreto para determinar resistencia, módulos de elasticidad y refuerzo existente.

Entre los aspectos a considerar durante los trabajos de los estudios preliminares, La Contratista deberá considerar la realización de escaneo de elementos de concreto con equipo que ofrezca una precisión necesaria para determinar el refuerzo de los elementos que se soliciten en cada pozo, así como la obtención de probetas de concreto para definir la resistencia y módulo de elasticidad del concreto.

2.2.1. Escaneo

En los muros del núcleo de concreto existente se deberán realizar el escaneo en tres puntos como mínimo en ambas caras, a diferente altura, para losas de las casetas de operación (piso) se realizarán en un punto en ambas caras y para las trabes se deberán contemplar pruebas en ambos lechos de la trabe, por tipo de trabe el centro y en la zona de apoyo.

Las ubicaciones se deberán proponer previo a su realización, de acuerdo a las condiciones de cada pozo, las cuales deberán ser acordadas con la supervisión y residencia.

Para ratificar la cuantía de refuerzo, la contratista deberá contemplar la realización de calas en al menos un tercio de los puntos de escaneo, así como la reparación de los mismos, con las recomendaciones que realice y aprobadas por la supervisión y la residencia.

La contratista entregará un informe en el que se exprese la ubicación de las pruebas realizadas, en planta y elevación, especificando de manera clara el diámetro del refuerzo, separación, recubrimiento y la cuantía de acero que tiene cada elemento, la cual se contemplará para el análisis de cada estructura.

2.2.2. Probetas para determinar parámetros del concreto existente.

Se deberán obtener al menos tres probetas del núcleo de concreto y dos de la losa de operación de cada pozo, a partir de las cuales se realizarán las pruebas para determinar los parámetros de resistencia a la compresión f´c y módulo de elasticidad Ec.

Las ubicaciones se deberán proponer previo a su realización, de acuerdo a las condiciones de cada pozo, las cuales deberán ser acordadas con la supervisión y residencia.

El Contratista entregará un informe final (digital e impreso) con los resultados determinados, integrando toda la información recopilada y analizada, soportes técnicos, fotográficos, conclusiones, recomendaciones, etc., especificando claramente la ubicación de la obtención de las muestras

2.3. Proyectos Ejecutivos.

El contratista será responsable de elaborar el **proyecto ejecutivo**, el cual servirá como guía para la construcción y la ejecución de los trabajos. Este proyecto debe asegurar que la geometría de la estructura y el equipamiento sean adecuados y funcionales, cumpliendo con la normatividad vigente.

Todas las estructuras, incluyendo la sobreelevación de los pozos Chapultepec Norte y Sur, el reacondicionamiento de los pozos Ranney y Radial, las casetas de control remoto y las estructuras de soporte de cableado, serán objeto de análisis y diseño estructural. Los documentos necesarios para este análisis y diseño serán emitidos por el contratista.

Para el análisis y diseño estructural, se debe seguir el **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal** (RCDF) y sus Normas Técnicas Complementarias (NTC) vigentes. Las acciones por **viento y sismo** se obtendrán del **Manual de Obras Civiles** de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
Los documentos entregables del proyecto estructural proporcionarán soluciones para las estructuras principales y para cualquier obra inducida necesaria.

El contratista deberá elaborar el proyecto ejecutivo mecánico e hidráulico, atendiendo a los criterios de diseño establecidos en los Términos de Referencia. Como parte de este desarrollo, deberá realizar un **análisis hidráulico integral** de las tuberías de succión y descarga.

Este análisis deberá considerar tanto el comportamiento en **régimen permanente** como en **condiciones transitorias**, evaluando especialmente el impacto de un paro súbito de los equipos de bombeo. Se deberán analizar escenarios de operación simultánea de los cuatro pozos (Chapultepec Norte, Chapultepec Sur, Ranney y Radial), así como su funcionamiento individual.

El análisis deberá determinar los riesgos asociados a **presiones extremas** (máximas y mínimas) que puedan afectar la confiabilidad del sistema. El contratista deberá proponer los dispositivos de control más adecuados para mitigar o eliminar estos efectos, garantizando una operación segura y continua.

El contratista deberá elaborar el proyecto eléctrico cuyo objetivo es salvaguardar la integridad y seguridad de los equipos electromecánicos en los pozos de bombeo, mitigando los riesgos de inundación. Esto se logrará mediante la **reubicación estratégica y/o elevación de las casetas de control**.

Específicamente, en los pozos **Ranney y Radial**, los equipos de control se reubicarán de forma remota en una zona no inundable. En los pozos **Chapultepec Norte y Sur**, la estructura de las casetas se elevará para que queden fuera del nivel de la zona inundable. Esta medida asegurará la continuidad del servicio, prolongará la vida útil de la infraestructura y optimizará la confiabilidad del sistema frente a contingencias hidrometeorológicas.

El proyecto abarcará desde los estudios técnicos preliminares hasta el desarrollo de planos detallados y especificaciones para su correcta ejecución.

2.3.1. Proyecto Estructural.

La sobreelevación de los pozos Chapultepec Norte y Sur, reacondicionamiento de pozos Ranney y Radial, las casetas de control a distancia de estos dos últimos pozos, así como las estructuras de soporte de

cableado de alimentación eléctrica y datos, son estructuras objeto de análisis y diseño estructural, por lo tanto, El Contratista emitirá los documentos necesarios para considerar realizado el mencionado análisis y diseño de acuerdo con lo indicado en esta sección.

Los documentos entregables del proyecto estructural que se describen son para dar solución a las estructuras que constituyen el proyecto de sobreelevación de pozos, incluyendo las que resulten como obras inducidas

El proyecto debe realizarse en el marco de la normatividad vigente, contenida en los documentos que se indican en los Términos de Referencia, con las siguientes consideraciones.

El Contratista se sujetará a las disposiciones del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF) con sus adiciones y reformas a la fecha y sus Normas Técnicas Complementarias en su versión vigente (NTC).

El RCDF y las NTC tienen dos restricciones importantes, son emitidas para una región particular de la República Mexicana y para un tipo especial de estructuras (edificaciones). No obstante, se subsanarán de la siguiente manera:

Cubrir el total del territorio mexicano. Las consideraciones para sismo y viento se tomarán de lo dispuesto en el Manual de obras Civiles capítulos C.1.3 Diseño por viento y C.1.4 Diseño por viento.

Obras diferentes a edificación. Cuando algún tema no sea posible abordarlo desde el RCDF y sus normas, podrán utilizarse las recomendaciones y disposiciones contenidas en la lista indicada en los Términos de Referencia (normatividad). Asimismo, deberá reconocer la situación de cada elemento estructural y diseñar de acuerdo con su condición, ubicación dentro de la estructura y los elementos mecánicos resultantes.

Unidades

El proyectista puede elegir el sistema de unidades a utilizar en este proyecto entre el sistema internacional SI (metro-kilogramo masa-segundo) y sus unidades derivadas (Newton, Pascal, etc) o el sistema MKS gravitacional (metro-kilogramo fuerza-segundo) y sus unidades derivadas. No debe utilizarse el sistema imperial (inglés) como sistema principal, puede acompañar al sistema principal expresándolo entre paréntesis –ocasionalmente– (y, en el caso de perfiles estructurales de acero, siempre). El sistema elegido debe ser utilizado en todo el proyecto estructural.

2.3.1.1. Documentos entregables

Entendiendo como Documento Entregable la unidad mínima que El Contratista presenta para revisión y autorización se divide cada proyecto estructural en los siguientes documentos entregables, mismos que deberán entregarse en el orden que se muestra de 1.3.1.2 a 1.3.1.5:

2.3.1.2. Bases de diseño

El objetivo del documento denominado Bases de Diseño es presentar los criterios bajo los que se realizarán el análisis y diseño estructural del proyecto en cuestión. En él se indica el esquema fundamental para el desarrollo del proyecto donde el Contratista hace constar que realiza el proyecto de acuerdo con los requerimientos, necesidades y disposiciones de la Dependencia. Debe desarrollar al menos los siguientes puntos:

Introducción. Descripción del proyecto que se presenta. Indicar ubicación, utilidad o destino del proyecto, entidad que lo solicita.

Objetivo. Alcance del proyecto en cuestión. Puntos que han de abordarse de acuerdo con las características especiales de cada estructura, a términos contractuales y términos de referencia.

Normatividad. Descripción del entorno normativo en que quedará inscrito el proyecto, de acuerdo la sección 0 de estos términos de referencia.

Unidades. Especificar las unidades en que se presentará la memoria de cálculo y los planos correspondientes, este apartado debe estar en concordancia con la sección 0 de estos términos de referencia.

Antecedentes. El Contratista deberá indicar que cuenta con la información suficiente de las disciplinas que le preceden para la elaboración de la propuesta de arreglo mecánico, el cual le servirá de base para su propuesta final, para la elaboración del proyecto estructural especificando la información de que se trata.

- Lista de planos y documentos de partida.
- Fichas técnicas de equipos y maquinaria que gravitará sobre las estructuras.
- Demás que apliquen.

Clasificación de la estructura. Definir el grupo al que pertenece la estructura que se diseña según su importancia y de acuerdo con Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (Art. 139). Acompañar la definición de grupo con un texto explicativo tomado de las mismas referencias.

Proyecto Estructural. Mencionar los elementos que conformarán el diseño estructural, con los siguientes apartados.

- Estructuración. Descripción de la estructura como solución a un problema o planteamiento dado, que indique la distribución de los elementos resistentes, los materiales a utilizar incluyendo los valores de los parámetros que se requieren para el desarrollo del cálculo, y sistemas que distribuyan la carga a los elementos principales.
- Análisis de cargas laterales. Indicar las acciones que serán tomadas en cuenta, como rellenos, empuje de terreno natural, agua, corriente de agua, sobrecargas, etc.
- Análisis de cargas accidentales. Indicar las acciones accidentales serán tomadas en cuenta

describiendo el procedimiento a seguir para obtener las acciones.

- Combinaciones de carga. Descripción de combinaciones de carga indicando su utilidad en las revisiones subsecuentes.
- Diseño por durabilidad.
- Modelo de Análisis. Describir o justificar el modelado y tipo de análisis a realizar, indicar cuál es el programa que será utilizado para la revisión particular de la estructura, ver sección de "Modelo de análisis". Esta sección puede ser sólo la descripción del método si acaso se prescinde de un programa de apoyo.
- Diseño de elementos.

Conclusiones y recomendaciones. Hay que destacar los puntos importantes a criterio del proyectista, identificar posibles contratiempos y proponer soluciones.

Referencias. Lista numerada de la bibliografía y demás documentos utilizados para la elaboración de estas bases de diseño y, de forma especial, mencionar la mecánica de suelos que dará soporte a este diseño estructural.

2.3.1.3. Especificaciones de materiales

Es el documento donde se concentra la información técnica de los materiales que servirá de base para el diseño y que tiene carácter de obligatoriedad para la construcción de la obra. Incluir sólo los materiales y propiedades que sean necesarias para el proyecto. Cada material debe incluir el desarrollo de los siguientes puntos:

Nomenclatura. Nombre técnico o descriptivo del material.
Descripción. Detallar las características y propiedades principales del material. Si se trata de alguna clave, desglosar la descripción de cada parte o sección.
Norma. Para cada propiedad:

- Indicar la norma que rige la propiedad o característica del material.
- Describir cómo se logrará la propiedad que se trata.
- Cuidados para lograr la calidad.
- Cómo se conservarán las propiedades en el transporte, almacenaje y puesta en su lugar definitivo.
- Pruebas durante las diferentes etapas.
- Calificación de mano de obra.
- Calificación de pruebas.

Conclusiones y recomendaciones. Destacar los puntos importantes a criterio del proyectista, identificar posibles contratiempos y proponer soluciones.

Referencias. Indicar las referencias utilizadas para integrar las especificaciones.
Esta ficha servirá de base para elaborar las especificaciones particulares.

2.3.1.4. Cálculo Estructural

El cálculo estructural tiene tres componentes que deberán presentarse invariablemente en conjunto sea para revisión o entrega final.

a) Memoria de Cálculo Estructural

La memoria deberá contener el desarrollo del cálculo estructural. Aquí deben ser determinados los valores de las acciones que inciden en la estructura (o referencia cuando ya estén determinadas), los elementos mecánicos que dichas acciones provocan en los componentes de la estructura serán diseñados de acuerdo con el RCDF y sus NTC, cualquier cálculo definido mediante el programa de análisis o desarrollo manual, bajo los estándares y recomendaciones de otro reglamento, será considerado como preliminar y de comparación.

La memoria deberá entregarla en un solo archivo conjuntando imágenes, tablas, cálculos de diferentes programas. Sólo la ficha técnica la entregará en un anexo referenciado.

Se hace especial mención en que NO forman parte de la memoria de cálculo estructural:

- Diseños con reglamentos diferentes al indicado.
- Listados de entrada o salida de datos de los programas de análisis,
- Folletos o fichas técnicas de materiales y equipo (estos deben incluirse como anexo)

En cambio, es requisito que las memorias de cálculo cuenten con las siguientes características.

- La memoria debe presentarse en español y en archivo único por cada estructura (cuando se generen con varios programas o varias hojas de cálculo, deberán recopilarse en un solo archivo PDF, por ejemplo, y así presentarlo.).
- Debe respetar las unidades indicadas en bases de diseño.
- Las hojas deben estar numeradas.
- Los cálculos deben realizarse de acuerdo con el Reglamento indicado en las Base de diseño y presentados en forma numérica donde se comparen las acciones actuantes y resistentes.
- Los cálculos se mostrarán en la memoria de tal modo que sean cotejables de manera aritmética.
- Debe ser visible la aplicación de fórmulas y restricciones contenidas en la normatividad correspondiente.
- El cálculo debe acompañarse de croquis explicativos que contengan las variables utilizadas.
- Cada elemento que se revise debe contener el listado particular de elementos mecánicos o la combinación de diseño y ser claro en cada apartado que se revisa (flexión, cortante, deformación, etc.), con un resumen al final de cada elemento revisado donde se muestre la relación entre acciones y resistencias.
- Las referencias que sean utilizadas deben indicar el nombre del documento y clave, incluyendo número de página.

- La memoria debe venir siempre acompañada del modelado del programa de análisis y los planos correspondientes.

El Contratista debe incluir el desarrollo de los siguientes puntos:

Estructuración. Presentar croquis esquemático donde se aprecie la estructura y sus componentes a analizar con dimensiones a ejes y alturas, sin omitir la referencia del suelo tanto de apoyo como del que ejerce empuje sobre la estructura.

Análisis de cargas gravitacionales. Especificar las cargas que se contemplarán sobre losas, vigas o cualquier elemento que reciba directamente las cargas o las acciones de servicio, siempre de acuerdo con el proyecto base (arquitectónico, hidráulico, electromecánico, o el que aplique). Indicar peso de equipos, según fichas técnicas que se deberán presentar en un anexo. Cargas vivas de acuerdo con las NTC sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones 2023, o cargas aplicables de que se determinen, de acuerdo a la estructura analizada.

Análisis de cargas laterales. Determinar los valores de empujes de agua, relleno, terreno natural o lo que incida sobre el elemento estructural, debe estar soportado con la estratigrafía, ésta debe estar contenida en esta memoria y referida a la mecánica de suelos correspondiente. Las acciones deberán contemplar las cargas a corto y largo plazo.

Análisis de cargas accidentales. En esta sección se determinarán los valores de las acciones accidentales por viento, sismo o alguna otra que es contemple. que serán aplicadas a la estructura. El cálculo de las fuerzas, presiones o espectro sísmico deben contener las recomendaciones, restricciones y factores contenidos en la normatividad que se aplique. Las acciones por sismo deberán contemplarse para cualquier estructura.

Combinaciones de carga. Cada revisión que se haga a la estructura o sus partes debe realizarse bajo las combinaciones adecuadas y aquí deben definirse, de acuerdo a lo estipulado en la normatividad correspondiente.

Diseño de elementos secundarios. Diseñar los elementos que no formen parte de la estructura principal, como losas y trabes secundarias y sus conexiones –en su caso–, es posible dimensionarlos en esta etapa, siendo necesario corregir los pesos del análisis de cargas gravitacionales, si existiera variación con lo que se consideró.

Apoyos. Determinar la condición de apoyo adecuada en base a la mecánica de suelos, para ello deben presentarse los parámetros necesarios determinados en las pruebas adecuadas para tal efecto. Anotar referencia con número de página de la ubicación de tales parámetros.

Revisión por distorsión. Se revisará durante el análisis estructural que las deformaciones de entrepiso no superen las indicadas en la normatividad correspondiente. De acuerdo con las deformaciones laterales

presentadas, determinar la separación a colindancias cuando sea el caso.

Dimensionamiento y revisión de Estados Límite de Falla y Estados Límite de Servicio. Desarrollar numéricamente los siguientes puntos para cada miembro a revisar o sus conexiones.

- Presentar los elementos mecánicos de diseño. Su origen y factores deben estar expresados claramente utilizar esquemas o tablas resumidas de elementos máximos, incluir momento flexionante, fuerza cortante, flexo-tensión, flexo-compresión y torsión, según aplique.
- Presentar ordenadamente la revisión de cada acción que se contempla, incluir deformaciones a largo plazo, agrietamiento. Cada acción debe apegarse a las fórmulas presentadas en las bases de diseño y el cálculo debe poder seguirse aritméticamente. Tratándose de concreto, deben revisarse las condiciones de sección agrietada y transformada.
- Finalizar con un cuadro resumen que muestre la relación numérica entre las acciones actuantes y las resistentes o permisibles.
- En el caso de la cimentación, deben tomarse y referenciarse los valores del documento de mecánica de suelos o determinar la capacidad de acuerdo con los parámetros contenidos en él.
-

Conclusiones y recomendaciones. Hay que destacar los puntos importantes a criterio del proyectista, identificar posibles contratiempos y proponer soluciones.

Referencias. Lista numerada de toda la bibliografía y demás documentos utilizados para la elaboración de esta memoria de cálculo y mencionar la mecánica de suelos que dará soporte a este diseño estructural. Incluir la normatividad mencionada utilizada.

b) Modelo de Análisis

Se sugiere no utilizar programa en algunos casos. La evaluación de la estabilidad de estructuras ante cargas laterales que ocasionan volteo o desplazamiento (por ejemplo, atraques, bases de equipo, base de grúa) o estructuras con acciones planas (donde las acciones en el plano de cálculo son de magnitud considerable con respecto a la dirección perpendicular al plano mencionado, por ejemplo, barda o muro de retención), se sugiere utilizar métodos analíticos para su solución.

Deberá utilizar un programa. Para las demás estructuras el proyectista deberá utilizar un programa de análisis estructural con capacidad de modelado tridimensional. Deberá entregar una licencia vigente durante el contrato con la misma versión que utilice de acuerdo con lo que se estipule en los Términos de Referencia.

Reuniones en la etapa de revisión. Durante la etapa de revisión el Contratista deberá enviar el archivo del modelado acompañado de memorias y planos. Considerar que CONAGUA puede solicitar la presencia del Especialista para que muestre los datos de entrada y salida en las oficinas de la Dependencia.

Consideraciones para el modelado. Observar lo siguiente:

- El modelado debe estar conciliado en esfuerzos máximos y resistentes, así como deformaciones, antes de comenzar a obtener datos de él.
- Que cumpla con el cortante basal mínimo.
- Los diseños que se obtengan del programa serán considerados como preliminares salvo que el programa esté equipado con la revisión de acuerdo con el RCDF y sus NTC. En cualquier caso, deberá realizarse la revisión de deformaciones con la inercia agrietada y transformada.
- No se aceptan modelos con mensajes de error o inestabilidad.

c) Planos Estructurales y de Procedimiento Constructivo

Deben contener todo lo necesario para desarrollar la obra, debidamente organizado y verificado en el contenido de información: plantas, cortes, detalles, conexiones, etc. Dibujar secciones estructurales claras y completas. Debe reflejar íntegramente la memoria de cálculo y las especificaciones, así como el procedimiento constructivo donde aplique. Lo que está en el plano debe tener su contraparte en la memoria de cálculo.

Considerar al menos el siguiente contenido para planos estructurales:

Planta de referencia. Elaborar los planos necesarios para indicar en planta las zonas del canal que serán revestidas, en su caso, acompañadas de su referencia a los detalles.

Secciones Transversales. Que incluyan las dimensiones, geometrías y acero de refuerzo visible y cuantificable de todas las secciones a construir. Apoyarse en tablas y detalles que muestren los dobleces, traslapes y cambios de dirección del refuerzo y remates del mismo. También de las secciones de los perfiles metálicos y piezas especiales que se utilicen

Detalles de refuerzo. Para las estructuras de concreto deberá detallarse la ubicación del refuerzo, detalles de remate, dobleces, recubrimientos.

Conexiones. Deberán detallarse las uniones entre elementos en sección y refuerzo, sean nudos trabe-columna, columna a la cimentación, losas en trabe, etc. Aplica los mismo para el caso de las uniones soldadas o atornilladas de las secciones metálicas entre sí o con elementos de concreto.

Planos de procedimiento constructivo. Para la realización de los trabajos y con el objeto de garantizar la integridad del personal de obra y que los trabajos en campo se desarrollen de manera segura, se deberán realizar los planos de procedimiento constructivo que contemplen los procesos a seguir, equipo y materiales a utilizar, dimensiones, refuerzo de estructuras de apoyo acordes a las condiciones del sitio de cada estructura a realizar, todo ello respaldado con los soportes de análisis que garanticen el desarrollo eficiente y eficaz de la obra.

Cuantificación. Los planos deberán contener la lista de materiales y cantidades de obra.

Formato de planos. Deberán cumplir con el formato indicado en la sección VIII.

2.3.1.5. Memoria Descriptiva

La memoria descriptiva es un documento ejecutivo con la información más relevante del proyecto de la estructura en cuestión, resume las bases de diseño, las acciones contempladas y los resultados generales de sección y refuerzo. Se sugiere trabajar esta memoria en formato de presentación.

El proyectista debe incluir el desarrollo de los siguientes puntos:

Introducción. Descripción del proyecto que se presenta. Indicar ubicación –acompañar de croquis–, utilidad o destino del proyecto, entidad que lo solicita (CONAGUA).

Normatividad. Mención de la normatividad que se utiliza.
Unidades. Indicar las unidades a utilizadas en la memoria de cálculo.
Materiales. Materiales empleados con sus características principales.
Método de análisis. Mencionar el método de análisis que se empleó para obtener los elementos mecánicos de diseño, indicar si se utilizó algún programa de análisis estructural.
Cargas o acciones. Cuadro resumen con los valores de las cargas a aplicar en losas y otros elementos, que incluya cargas gravitacionales, cargas laterales y accidentales (cargas, presiones o un espectro de diseño).
Apoyos. Mención del tipo de apoyos a utilizar y breve descripción de cómo se obtuvieron los valores utilizados.
Diseño de elementos. Cuadro resumen para cada grupo de elementos según su revisión, losas, trabes, columnas, muros, tubos; en que se aprecien los valores de diseño y resistencia o permisibles.
Conclusiones y recomendaciones. Destacar los hallazgos más importantes a criterio del proyectista, identificar posibles contratiempos y proponer soluciones.
Referencias. Literatura técnica utilizada.

2.3.2. Proyecto Mecánico.

Una vez seleccionada la alternativa más conveniente para la modificación de los pozos de bombeo, el Contratista estará obligado a elaborar el proyecto ejecutivo correspondiente, atendiendo los criterios de diseño mecánico establecidos en los presentes Términos de Referencia.

Como parte de este desarrollo, el Contratista deberá efectuar un análisis hidráulico integral de la tubería de succión y descarga, considerando tanto el comportamiento en régimen permanente como en condiciones transitorias. En particular, se deberá evaluar el impacto de un paro súbito de los equipos de bombeo, tanto en operación simultánea de los pozos Chapultepec Norte, Chapultepec Sur, Ranney y Radial, como en

escenarios de funcionamiento individual.
El análisis deberá sustentarse en criterios técnicos que permitan determinar con precisión los riesgos asociados a presiones extremas (máximas y mínimas) que pudieran afectar la confiabilidad del sistema. El Contratista presentará, como resultado de dicho análisis, la propuesta de los dispositivos de control más adecuados para mitigar o eliminar dichos efectos, garantizando con ello la operación segura y continua de los pozos.

Documentos entregables

El Contratista deberá entregar un expediente completo en formato impreso y digital, que contenga el desarrollo integral del presente concepto. La versión electrónica deberá proporcionarse en un dispositivo de almacenamiento magnético e incluir todos los archivos digitales generados, en formatos tales como .dwg, .xls, .pdf, así como cualquier otro archivo resultante del desarrollo del proyecto, además de la documentación técnica y bibliográfica consultada.

El informe deberá incorporar las memorias de cálculo correspondientes al análisis en régimen permanente y en régimen transitorio, los archivos ejecutables de los modelos transitorios desarrollados, el resultado del análisis de sensibilidad, así como las conclusiones y recomendaciones técnicas derivadas.
En caso de que la información presentada no cumpla con la cantidad y calidad de los elementos establecidos en los presentes Términos de Referencia, el Contratante se reserva el derecho de no efectuar el pago correspondiente hasta que el Contratista subsane las deficiencias detectadas.

Parámetros de diseño considerados

En la ejecución de los proyectos, el Contratista deberá considerar, de manera enunciativa pero no limitativa, los principales parámetros de diseño, incluyendo aspectos de topografía, hidráulica y mecánica de suelos, así como el análisis de transitorios de la línea de conducción. Se deberán tomar en cuenta las condiciones de altura sobre el nivel del mar, temperatura ambiente y del agua a bombear, elevaciones del terreno, niveles de los cárcamos y del tanque de entrega, velocidad del flujo y gasto para los niveles de operación máximo, mínimo y normal.

El Contratista deberá además evaluar la carga estática, las pérdidas y la carga total en la línea de descarga y fontanería, así como en la línea de conducción y sus accesorios. Se considerará la variación de niveles, las presiones de diseño, de trabajo y de operación normal, así como las presiones derivadas de los estudios de transitorios y el cálculo de la carga dinámica total.
Se incluirá la definición de diámetros, espesores y tipos de tuberías, el arreglo de fontanería y piezas especiales, y la selección y cálculo de refuerzos en los múltiples de descarga. Adicionalmente, el Contratista deberá trazar la curva del sistema para las condiciones de carga estática máxima, mínima y de operación normal, verificando el desempeño de uno o más equipos de bombeo operando en paralelo y evaluando la variación de niveles ante la posible utilización de variadores de velocidad, garantizando así el cumplimiento de las condiciones de operación seguras y eficientes del sistema.

Equipos principales para desarrollar.

El Contratista deberá desarrollar los equipos principales del proyecto, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, los siguientes: válvulas de control, válvulas de seccionamiento, válvulas de no retorno, juntas mecánicas, válvulas de admisión y expulsión de aire, válvulas eliminadoras de aire, válvulas de sobrepresión y válvulas surge check. Asimismo, deberá incluir preparaciones para medidores de presión y flujo, recipientes a presión, bridas, múltiples, tuberías, instrumentación y elementos de funcionamiento, así como tuberías y desfogues, considerando las características de bridas y accesorios correspondientes.
El Contratista también deberá definir los recubrimientos a aplicar en los equipos, recipientes, múltiples y tuberías para cada sistema o equipo, así como la protección catódica correspondiente. Adicionalmente, se deberán considerar los sistemas de control y los sistemas auxiliares asociados a la operación de los equipos, asegurando que todos los elementos cumplan con los criterios de diseño, confiabilidad y seguridad establecidos en los presentes Términos de Referencia.

Alcances mecánicos de las Plantas de Bombeo.

El Contratista deberá considerar los alcances mecánicos de las Plantas de Bombeo en la elaboración del proyecto, incluyendo los criterios y estándares aplicables para el diseño y cálculo de los sistemas y equipos. Para el cálculo de pérdidas por fricción en tuberías y conductos cerrados, se utilizará la ecuación de Darcy–Weisbach. Las bridas se especificarán dentro del alcance de los equipos o sistemas a los que correspondan, incluyendo tuberías y equipos.

El diseño y cálculo de tuberías se realizará conforme al código ASME B31.3, mientras que las bridas deberán cumplir con los códigos ASME B16.5 y B16.47 para bridas de acero, en el ca so de que se utilicen bridas de hierro fundido se deberán apegar a ASME B16.1. Para recipientes a presión se aplicará el código ASME Sección VIII-2. Las soldaduras se deberán ejecutar según lo establecido en los códigos ASME o AWS, dependiendo de si se trata de recipientes a presión o estructuras, indicando claramente las disposiciones aplicables según cada proyecto.

Asimismo, los materiales utilizados deberán cumplir con los estándares ASTM correspondientes, incluyendo las pruebas requeridas para materiales, accesorios y equipos, garantizando que todos los elementos cumplan con los criterios de seguridad, confiabilidad y calidad exigidos en los presentes Términos de Referencia.

La especificación de recubrimientos, protección anticorrosiva y protección catódica debe incluirse en la especificación de las líneas de succión y descarga, así como de los componentes involucrados en el tren de descarga y la línea de descarga hacia la conducción.

Desarrollo de memorias de cálculo y memorias descriptivas.

Previo al inicio de la elaboración de las Memorias de Cálculo, el Contratista deberá entregar los criterios de

diseño, que incluirán el proceso de cálculo, criterios aplicables, formatos de especificaciones y hojas de datos, escalas en planos, pies de plano e integración del Catálogo de Conceptos. Se aclara que el listado de equipos y las hojas de datos no deben confundirse con la especificación técnica.

La Memoria de Cálculo deberá contemplar las alternativas estudiadas del sistema a aplicar, considerando criterios técnico-económicos, para la línea correspondiente y de acuerdo con el material seleccionado, los parámetros de diseño y las normatividades vigentes aplicables. Esta memoria deberá contener información suficiente sobre la línea, válvulas, accesorios y equipos auxiliares con su equipamiento, para permitir su selección eficiente, respaldada por soportes como copias de manuales con los coeficientes utilizados, criterios de cálculo y selección, y copias de la normativa aplicada.

La memoria podrá presentarse en hojas de cálculo con sus fórmulas, e incluir el cálculo de carga total, selección de válvulas, cálculo de recipientes a presión, determinación de diámetros y espesores de tuberías, presión de diseño y presión de trabajo, entre otros aspectos, según el sistema o equipo a diseñar o seleccionar. Se deberá evaluar la eficiencia considerando al menos tres fabricantes para cada equipo a aplicar en el proyecto.

Para el cálculo de recipientes a presión y tuberías para presiones de diseño, se deberán aplicar los criterios establecidos en el código ASME.

La Memoria Descriptiva deberá presentar de manera secuencial los criterios, fórmulas aplicadas, recomendaciones de fabricantes, coeficientes, consideraciones y conclusiones de los cálculos efectuados, debidamente soportados, asegurando que toda la información sea clara, verificable y adecuada para la correcta selección y dimensionamiento de los sistemas y equipos.

Cálculos principales para presentar.

El Contratista deberá presentar los cálculos principales del proyecto, de manera enunciativa pero no limitativa, asegurando que todos los sistemas y equipos se dimensionen y seleccionen conforme a los criterios de diseño establecidos. Entre los cálculos a presentar se incluyen: pérdidas en la línea de conducción, cálculo de la carga dinámica total, determinación del gasto, cálculo de presiones y requerimientos para la selección de válvulas, así como el cálculo de válvulas de seccionamiento para cada línea y su conexión con el múltiple de descarga correspondiente.

Asimismo, deberán considerarse el cálculo y selección de válvulas para desfogues, selección de materiales, espesores de tuberías, presiones de trabajo y de diseño, y refuerzos en los insertos de las conexiones. También se incluirá el dimensionamiento de bridas y el trazado de la curva del sistema de la línea de conducción para condiciones de carga estática máxima, mínima y de operación normal, verificando el desempeño de uno o más equipos de bombeo trabajando en paralelo.

El Contratista deberá calcular el llenado y vaciado de la línea determinar el diseño y la ubicación de venteos

y desfogues, así como la selección de válvulas. Se deberán incluir cálculos de válvulas eliminadoras de aire, con el fin de prevenir la formación de burbujas durante el llenado y la operación normal de las tuberías. Finalmente, se deberá realizar la selección de los diferentes tipos de válvulas y sus complementos, así como la definición de las características de bridas y accesorios, garantizando que toda la información permita una operación segura, eficiente y confiable del sistema.

Memorias de cálculo mecánico.

Las memorias de cálculo mecánico deberán contemplar todas las acciones de diseño, el tipo de material con sus características físico-mecánicas, el criterio y la teoría de análisis y diseño, así como la selección de diámetros, espesores y, en general, las características geométricas e hidráulicas basadas en cálculos numéricos. Con base en el estudio de calidad del agua y los criterios establecidos para el diseño del espesor de las tuberías, el Contratista deberá presentar los tratamientos internos y externos de las tuberías, acompañados de la justificación técnica correspondiente, garantizando una vida útil mínima sin mantenimiento de 15 años.

En la elaboración de las memorias de cálculo de la línea, una vez definidas las condiciones de operación y el gasto a bombear, se deberán dibujar los esquemas del equipamiento y su disposición, respetando las distancias y consideraciones operativas de equipos e instrumentos. Con base en estos esquemas, se calculará la carga total del sistema, incluyendo cargas estáticas, pérdidas por fricción, pérdidas por accesorios y la carga a vencer.

Con la información de gasto y carga de la curva del sistema y niveles de operación, se procederá a la selección de los grupos motor-bomba, considerando las recomendaciones del HIS, la experiencia del Contratista y la información de al menos tres proveedores reconocidos con experiencia en fabricación e instalación de estos equipos, buscando estandarizar el equipamiento. Asimismo, con la información de gasto, carga y trazado de la línea de conducción, se seleccionarán válvulas e instrumentos adecuados para garantizar la operación segura y eficiente del sistema.

El Contratista deberá elaborar el proyecto de equipamiento mecánico de la línea de impulsión, actualizando todas las variables del sistema para seleccionar los equipos que satisfagan plenamente las necesidades de operación. Las memorias de cálculo deberán desarrollarse conforme a los presentes Términos de Referencia y a los alcances del equipo mecánico especificados en este contrato.

Estudios y memorias de cálculo a realizar

El Contratista deberá desarrollar los estudios y memorias de cálculo que como mínimo incluyan los siguientes elementos, de manera enunciativa pero no limitativa. Se deberá calcular el espesor de las tuberías de acero, tanto para tuberías enterradas como para tuberías en superficie, incluyendo sus respectivos apoyos. Asimismo, se calcularán los insertos para desfogues, así como la selección y cálculo

de válvulas de admisión y expulsión de aire con eliminadora de aire.

Se deberán calcular los arreglos de desfogue y sus accesorios, contemplando sistemas de doble válvula para facilitar el mantenimiento, así como los arreglos mecánicos de las estructuras para la limpieza de tuberías, permitiendo la inserción y extracción de Pigs.

Se calcularán los codos y conexiones a los múltiples o múltiple de descarga de la planta de bombeo respectiva, así como las piezas especiales. Se deberá determinar la Carga Dinámica Total (CDT) máxima, mínima y de operación normal de la línea de conducción correspondiente, y realizar la selección de válvulas. Se trazará la curva del sistema para las condiciones de carga estática máxima, mínima y de operación normal.

Se calculará la conexión de la línea de conducción con el o los múltiples de descarga correspondientes, incluyendo inserciones y accesorios para válvulas e instrumentos, placas de refuerzo y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, de conformidad con el código ASME B31.1.

El Contratista deberá calcular el llenado y vaciado de la línea de conducción, determinando el diseño y ubicación de desfogues, así como la selección de válvulas que garanticen un proceso eficiente sin causar daños a la tubería por un llenado o vaciado inadecuado, considerando la posibilidad de ruptura de la tubería en el análisis. Se incluirá también el cálculo de válvulas eliminadoras de aire para evitar la formación de burbujas durante el llenado y operación normal de las tuberías.

Finalmente, se deberá realizar la selección de los diferentes tipos de válvulas y sus complementos, así como definir las características de bridas y accesorios. Las válvulas de seccionamiento deberán especificarse de acuerdo con su función, incluyendo preparaciones para señalización conectables a UTR o cableado para la transmisión de variables operativas y de funcionamiento, permitiendo su operación remota y local, y enviando señales al PLC, con todos los accesorios y equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento

Catálogo de Conceptos y presupuestos

El Contratista será responsable de elaborar el anexo técnico que permita al Contratante contar con la información necesaria para los procesos de adjudicación de las obras, ya sea de manera conjunta o por separado, incluyendo los siguientes documentos: catálogo de conceptos y presupuesto base considerando los elementos principales y los tiempos de suministro de componentes críticos, especificaciones generales y, precios unitarios y estudio comercial o de mercado.
Para cada una de las zonas en estudio, el Contratista generará la documentación mencionada de manera independiente, considerando las obras complementarias y las necesarias para las plantas de bombeo y líneas resultantes. En la elaboración del catálogo de conceptos se deberá evitar la utilización de "lote" como unidad de medida y no se indicarán marcas específicas de materiales o equipos.

Los catálogos de conceptos deberán contener toda la información requerida para la construcción de la obra,

tomando como base los elementos del proyecto. Este documento describirá, en forma de conceptos, la lista de materiales e incluirá todas las partidas necesarias para licitar, construir y operar el proyecto, indicando en columnas el número consecutivo, la descripción, la unidad y la cantidad de cada concepto. Asimismo, deberá incluir los equipos, describiendo sus características de manera concisa y refiriéndolos a las especificaciones generales (Términos de Referencia) y particulares (Especificaciones), así como a los planos correspondientes, asegurando congruencia con la lista de materiales de los planos.

El catálogo incluirá también el presupuesto base, acompañado de los análisis de precios unitarios, entregando los archivos base y de datos utilizados en el cálculo en formato manipulable para su utilización posterior. Este documento abarcará las partidas por equipo mecánico, instrumentación, detección y supresión, así como todos los elementos que compongan los pozos de bombeo. Los conceptos considerados deberán cubrir diseño, fabricación, suministro, refacciones, pruebas en fábrica y en campo, empaque, embarque, transporte, montaje y puesta en operación. Para cada concepto se indicará la especificación de referencia y los planos correspondientes.

Para la elaboración del presupuesto base, el Contratista desarrollará las matrices de precios unitarios con el sustento del análisis correspondiente. Además, se elaborarán las especificaciones de todos los equipos, procedimientos de instalación y materiales, conforme al alcance de estos Términos de Referencia, estableciendo las características requeridas para los trabajos y dejando constancia de la corresponsabilidad del fabricante con el Contratista. No se deberá proceder a la elaboración de las especificaciones sin contar con la memoria de cálculo correspondiente, debidamente finalizada y aprobada.

Elaboración de Especificaciones de Equipamiento Mecánico

Una vez definidos los requerimientos de servicio de los equipos, basados en los datos de la memoria de cálculo y los criterios de diseño, el Contratista procederá a elaborar las especificaciones del equipamiento mecánico. Todas las especificaciones deberán contemplar las pruebas en fábrica de materiales, así como el comportamiento de tuberías, válvulas, inserciones, registros y demás accesorios, incluyendo la aplicación de soldaduras y recubrimientos, conforme a las normas ASTM, HIS, ASME, AWWA, AWS y SSPC, indicando claramente los criterios de aceptación y rechazo aplicables. En caso de que las válvulas requieran actuadores o instrumentación, esta deberá incluirse dentro del alcance de la válvula respectiva.

Las bridas se especificarán dentro del alcance de los equipos o sistemas correspondientes, de conformidad con los códigos ASME B16.1, B16.5 y B16.47, según la presión y los materiales a emplear. La especificación de recubrimientos y protección anticorrosiva y catódica deberá incluirse en la especificación de la tubería. En el alcance de las especificaciones, cada válvula e instrumento deberá incluir el Manual de Operación, además de un Manual de Operación integral que abarque la Planta de Bombeo. Este manual deberá integrar los manuales técnicos de los equipos, describiendo los procesos de arranque inicial, puesta en operación, arranque y paro programado o de emergencia, así como recomendaciones de mantenimiento preventivo y correctivo según corresponda.

Las especificaciones a desarrollar incluirán, en lo que aplique y de manera indicativa pero no limitativa, los siguientes elementos: línea de succión y descarga, conforme al código ASME B31.1; fontanería, insertos, preparaciones para válvulas, bridas, accesorios, protección anticorrosiva y catódica, detallando la normatividad aplicable a soldaduras, pruebas radiográficas o ultrasónicas, criterios de aceptación y rechazo y recubrimientos para una vida útil mínima de 15 años. Se incluirán especificaciones para las válvulas con sus actuadores (si aplica), incluyendo válvulas de control, seccionamiento, no retorno, admisión y expulsión de aire, y aquellas requeridas por los criterios operativos y de protección del sistema, indicando las pruebas necesarias conforme a AWWA, ASME o API.

Asimismo, se deberán elaborar especificaciones de desfogues, bridas, accesorios, registros de inspección, juntas y acoplamientos mecánicos, válvula de no retorno, válvulas de seccionamiento con señalización y actuadores, válvula sostenedora de presión o anti golpe de ariete y válvulas de admisión y expulsión de aire con eliminadora de aire, incluyendo todos los accesorios y equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento. En cada caso, se deberá justificar técnicamente el tipo de equipo o junta mecánica indicada.

En la elaboración de las especificaciones, el Contratista deberá integrar la siguiente información: antecedentes y requerimientos de funcionamiento, objetivo de acuerdo con las funciones del sistema, trazo de la línea de conducción, condiciones de operación (operativas, líquido a manejar y atmosféricas), alcance, referencias de planos, características generales de diseño, ingeniería de detalle, normas de fabricación aplicables, condiciones generales de diseño mecánico, materiales, acabados, actuadores, accesorios y sistemas auxiliares, placa de datos, pruebas no destructivas y de funcionamiento (fábrica y campo), recubrimientos, revisión e inspección, programa de embarque, instalación y montaje, pruebas en sitio, pruebas hidrostáticas, criterios de aceptación y rechazo, protocolos de pruebas en fábrica y campo, y programas de entrega de información técnica y documentación de los equipos.

No se deberá proceder a la elaboración de las especificaciones sin contar con la memoria de cálculo correspondiente, debidamente aprobada. Los equipos mecánicos deberán incluir preparaciones para señalización conectables a UTR o cableado, permitiendo su operación remota y local, así como la transmisión de señales al PLC, incluyendo todos los accesorios y equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento. Las especificaciones de tuberías, válvulas, sistemas e instrumentos deberán establecer claramente las características requeridas, dejando constancia de la corresponsabilidad del fabricante con el Licitante, conforme al alcance del equipo mecánico establecido en este contrato.

2.3.3. Proyecto Eléctrico.

El proyecto denominado "Sobreelevación de Pozos (Radial, Ranney y 2 Lomas de Chapultepec) en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero", contempla la ejecución de acciones orientadas a salvaguardar la integridad y seguridad operativa de los equipos electromecánicos frente a riesgos de inundación. Los trabajos incluyen la reubicación de los equipos de control de dos pozos hacia casetas remotas debidamente acondicionadas, así como la sobreelevación de la estructura en los otros dos pozos para reinstalar los

equipos a un nivel superior que los proteja del impacto de las crecientes. Asimismo, se implementarán sistemas de control remoto para garantizar la operación eficiente de los equipos de bombeo, asegurando la continuidad del servicio y la confiabilidad de la infraestructura hidráulica.

Alcances de los trabajos

El alcance de los trabajos que deberá considerar la empresa contratista para la integración de su propuesta económica incluye la totalidad de los conceptos, actividades y elementos necesarios para la correcta desinstalación, traslado, resguardo, reubicación, reconexión y suministro/instalación de equipos incluyendo los siguientes puntos:

Desinstalación de Equipos Existentes

Esta etapa incluye la identificación, preparación, desmontaje y embalaje de todos los equipos eléctricos e hidráulicos que serán reubicados o retirados:

- Transformadores tipo estación:
- Desconexión segura de la alimentación eléctrica en media y baja tensión.
- Retiro de herrajes, cables y sistemas de puesta a tierra.
- Inspección y registro de estado de cada componente.
- Embalaje y etiquetado para transporte seguro.

Tableros de control y distribución eléctrica:

- Desconexión de interruptores, fusibles y protecciones.
- Desmontaje de tableros y revisión de conexiones internas.
- Identificación y almacenamiento de accesorios críticos.

Bombas de pozo y accesorios hidráulicos:

- Desconexión de sistemas eléctricos y tuberías hidráulicas.
- Retiro de bombas, motores y válvulas asociadas.
- Registro fotográfico del equipo y embalaje seguro para traslado.

Luminarias y accesorios eléctricos:

- Desmontaje de luminarias.
- Retiro de cableado y canalizaciones asociadas.

Sistemas de pararrayos y protección eléctrica:

- Desconexión y retiro de conductores y terminales de puesta a tierra.
- Inspección de conexiones y aseguramiento de integridad de los equipos.
- Canalizaciones y soportes:
- Retiro de conductos, abrazaderas y soportes, evitando daños a cables existentes.

Resultados esperados: Equipos desmontados correctamente, etiquetados y embalados, listos para traslado o reubicación, correcto resguardo, con registro de estado y fotografías.

Traslado, Reubicación y Resguardo

Esta fase garantiza que los equipos lleguen seguros a su nueva ubicación temporal y sean resguardados conforme a las especificaciones técnicas:

- Transporte seguro con protección anti-vibración, anti-humedad y anti-impacto. (el contratista deberá considerar el transporte necesario para poder trasladar de forma segura los equipos electromecánicos, ya que los pozos se encuentran dentro de la margen de rio y el transporte tendría que ser mixto marítimo y terrestre)
- Preparación de la nueva ubicación temporal: nivelación, bases de concreto o estructuras metálicas según diseño, protección.
- Montaje y fijación de equipos siguiendo normas de seguridad eléctrica e hidráulica.
- Instalación de canalizaciones, abrazaderas y soportes tipo H, respetando separación y recorridos de cables.
- Coordinación con supervisión técnica para garantizar que el traslado y resguardo cumpla con planos, normativas y seguridad requerida.

Resultados esperados: Equipos instalados en la nueva ubicación temporal, firmes, seguros y bien conservados.

Reconexión y Pruebas

Esta etapa asegura la operatividad completa y segura de todos los equipos y sistemas:

- Reconexión de transformadores, tableros, luminarias, bombas y pararrayos.
- Verificación de continuidad, polaridad, resistencia de aislamiento, torque en terminales eléctricas según las especificaciones de cada uno de los equipos, tableros, interruptores termomagneticos.
- Puesta a tierra de todos los equipos según normativa NOM y CFE.
- Pruebas funcionales de bombas (sentido de giro, amperaje, voltaje), luminarias y sistemas eléctricos.
- Pruebas funcionales de la grúa viajera en vacío y carga.
- Elaboración de actas de pruebas y registro de resultados, incluyendo fotos de la operación y pruebas de medición (voltaje, amperaje, caudal, presión).

Resultados esperados: Equipos y sistemas operando correctamente, documentados y conformes a normativa.

Suministro e Instalación de Nuevos Equipos

Incluye el abastecimiento, instalación y conexión de nuevos equipos requeridos para la operación segura de los pozos:

- Luminarias LED y accesorios eléctricos

- Sistemas de pararrayos y protecciones
- Instalación completa de conductores, terminales y puesta a tierra.
- Canalizaciones y soportes: Instalación de conductos, abrazaderas de 3 cables y soportes tipo H según normativa CFE.
- Acometidas eléctricas de media Tensión

Resultados esperados: Todos los equipos nuevos instalados correctamente, operativos y en conformidad con las normas.

Suministro e Instalación de Nuevas Acometidas Eléctricas en media tensión:

- Estudio y diseño preliminar de la acometida de media tensión, incluyendo levantamiento de sitio, identificación de puntos de conexión y definición de rutas de línea, libranzas, trámites ante CFE.
- Obra civil necesaria para la instalación de postes, cimentaciones y estructuras de soporte de la línea de media tensión.
- Suministro e instalación de conductores de media tensión, herrajes, aisladores, seccionadores, fusibles de protección y demás componentes requeridos.
- Conexión final de la acometida a los transformadores de los pozos, garantizando el suministro independiente en cada uno.
- Instalación de sistemas de puesta a tierra y protecciones eléctricas conforme a normatividad aplicable.
- Pruebas eléctricas y de seguridad (continuidad, resistencia de aislamiento, tierra física, pruebas de carga) para validar la operación correcta del sistema.
- Documentación técnica incluyendo planos "as-built", protocolos de pruebas, memorias de cálculo y actas de entrega-recepción.

Resultado esperado: Una acometida de media tensión instalada, certificada y en operación, que proporcione alimentación independiente y confiable a los pozos, asegurando eficiencia, seguridad y continuidad en el servicio.

La propuesta presentada por el licitante deberá contemplar todos los aspectos requeridos para garantizar la entrega de la obra en condiciones óptimas de funcionamiento y operación, cumpliendo con las especificaciones técnicas, normativas vigentes y a entera satisfacción de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

La empresa licitante será responsable de incluir en su propuesta todos los precios unitarios necesarios para ejecutar, sin excepción, cada uno de los elementos que conforman el proyecto. Esto incluye tanto los conceptos previstos en el catálogo base como aquellos adicionales o complementarios que, tras una

revisión detallada del proyecto, resulten indispensables para la correcta ejecución de la obra.

El licitante deberá:

- Elaborar el proyecto ejecutivo completo y actualizado, integrando planos, memorias de cálculo, especificaciones técnicas y catálogo de conceptos.
- Prever e incluir todos los insumos, materiales, mano de obra, maquinaria, equipos y procedimientos necesarios.
- Presentar desgloses detallados de los análisis de precios unitarios cuando la unidad de medida sea conjunto, lote o pieza, especificando claramente todas las actividades involucradas.
- Integrar en su oferta cualquier propuesta de modificación al proyecto ejecutivo, ya sea por mejoras técnicas, ajustes de procedimiento o cambios constructivos, adjuntando los documentos que justifiquen dichos cambios: planos modificados, especificaciones técnicas, memorias de cálculo y alcances.

Será obligación de la contratista revisar minuciosamente la información proporcionada por la CONAGUA para la integración de su propuesta, ratificando o rectificando los datos y verificándolos en campo. En caso de que la empresa adjudicada proponga procedimientos constructivos alternativos o ajustes al diseño original, estos deberán contar con la aprobación previa de la Dependencia y deberán estar incluidos desde la presentación de la propuesta.

Es importante señalar que cualquier omisión por parte del licitante en su oferta no será motivo de reclamación posterior, y en ningún caso podrá generar responsabilidad para la CONAGUA.

En lo referente a los plazos de ejecución, cualquier modificación al programa general de obra deberá ser debidamente justificada por la contratista. La Supervisión evaluará las justificaciones presentadas y la Dependencia dictaminará lo procedente conforme a lo estipulado en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOPSRM).

En resumen, la propuesta deberá integrar todos los elementos requeridos para la conclusión total del proyecto, asegurando un sistema de agua funcional, seguro y sostenible, sin dejar cabida a ambigüedades o reclamaciones futuras sobre aspectos no considerados.

3. Construcción de Obras

3.1. Construcción de la sobreelevación de los Pozos.

El contratista deberá realizar la construcción de las obras y todos los conceptos que generen a partir del del proyecto ejecutivo, el cual debe asegurar que la geometría de la estructura y el equipamiento sean adecuados y funcionales, cumpliendo con la normatividad vigente.

Se deberá considerar que los trabajos de construcción se realizarán de manera secuencial. Como máximo, se trabajarán dos pozos en paralelo: uno de los pozos Chapultepec (Norte o Sur) y uno de los pozos ubicados aguas arriba (Ranney o Radial). La operación del pozo inicial deberá estar completamente restablecida antes de comenzar el desmantelamiento del siguiente pozo.

Antes de la realización de los trabajos, el Contratista debe reconocer la geometría actual de la zona, el objetivo de los trabajos conforme al proyecto ejecutivo, con base en la información técnica presentada por la CONAGUA, ejecutando las siguientes actividades:

- Para llevar a cabo las actividades, el Contratista deberá considerar en su procedimiento constructivo los frentes de trabajo necesarios para su ejecución y así, dar cumplimiento a los programas establecidos.
- Las estructuras existentes indicadas en la información técnica y las presentes en el sitio de proyecto deberán ser consideradas en la planeación de los trabajos y si es necesario, deberán ser reparadas.
- Definir el procedimiento constructivo y en su caso, proponer las adecuaciones necesarias en el proyecto ejecutivo propuesto por la contratista.

Con el fin de garantizar una correcta ejecución de los trabajos, en este apartado se describen de manera específica las actividades que comprenden el proceso de desinstalación, traslado, reubicación, reconexión, suministro e instalación de equipos.

Cada una de las actividades deberá realizarse siguiendo las normas técnicas aplicables, procedimientos de seguridad, buenas prácticas de ingeniería y las especificaciones del proyecto, asegurando la integridad de los equipos, la calidad en la instalación y la operatividad del sistema al término de los trabajos.

Desinstalación de Equipos

- Realizar corte y desconexión de la energía de forma segura.
- Desmontar transformadores, tableros, bombas, luminarias y pararrayos.
- Etiquetado y embalaje de cada equipo para transporte.
- Retirar canalizaciones, soportes y accesorios, asegurando que no se generen daños.
- Verificar que los equipos retirados estén completos y sin pérdidas de componentes.

Traslado y Reubicación

- Transporte seguro con protección anti-vibración y anti-humedad.
- Preparación de bases y soportes en la nueva ubicación (concreto o metálicos).
- Montaje y alineación de equipos eléctricos e hidráulicos según plano de proyecto.
- Instalación de canalizaciones, abrazaderas y soportes, respetando separaciones y normas de tránsito de cables.

Reconexión y Pruebas

- Reconectar transformadores y tableros, asegurando la correcta polaridad y puesta a tierra.
- Conectar bombas, motor y sistemas hidráulicos, verificando presión y caudal.
- Instalar y probar luminarias, sistemas de pararrayos y protecciones eléctricas.
- Realizar pruebas de continuidad, resistencia de aislamiento y puesta a tierra de cada equipo.
- Emitir informes de resultados y actas de aceptación de pruebas.

Suministro e Instalación de Nuevos Equipos

- Tableros eléctricos: instalación de tableros PB y gabinetes de interruptores, conexión de protecciones y fusibles.
- Bombas de pozo: instalación hidráulica y eléctrica completa.
- Luminarias LED: colocación de cableado y conexionado.
- Pararrayos: instalación de sistemas de protección contra descargas atmosféricas, conexión a tierra.
- Canalizaciones: instalación de conductos, abrazaderas y soportes según normativa.

Equipo de seguridad y difusión

Se deberá contar en obra en forma permanente, con una existencia mínima de (5) cinco cascos industriales de fibra de vidrio de tipo cachucha y guantes para visita de obra, botiquines. Equipo contra incendio e implantar las medidas y equipo de seguridad para su personal, en cantidad adecuada y suficiente para el desarrollo normal de los trabajos y prevenir accidentes.

EL CONTRATISTA deberá proponer como complemento y con cargo a sus indirectos la señalización preventiva y de seguridad, profesional, por ejemplo: señales informativas, restrictivas y preventivas, barreras, letreros, protecciones, etc., así como bandereros y personal de seguridad, en cantidad suficiente a juicio de la CONAGUA para el control de las instalaciones de campo. Los costos asociados a cualquier accidente de trabajo o derivado de la actividad de construcción serán a cargo exclusivamente de El Contratista.

Adicionalmente, dentro de sus indirectos, El Contratista, suministrará e instalará un letrero fijo alusivo a la obra que se realizará, en la primera quincena de inicio de la ejecución; el letrero elevado a 1.50 m libre de altura, que tendrá las medidas de 3.00 m x 2.40 m de madera (triplay de ½"), con mampara y apoyos de madera empotrados en el suelo con concreto f´c=100 Kg/cm2 (dado de 0.60x0.60 m), con base en las especificaciones del Manual de Identidad Gráfica 2018-2024 del Gobierno de la República, atendiendo las recomendaciones de la CONAGUA.

Estimaciones de obra y números generadores

Al inicio de la obra deberá informar a la Dependencia los nombres, funciones y reconocimiento de firmas de las personas autorizadas en los generadores y estimaciones.
Las estimaciones se deberán elaborar en periodos máximos de 30 días calendario, y El Contratista tendrá 6 días naturales a partir de la fecha de corte para entregarla a la Residencia de obra; en caso de no cumplir con el plazo se le aplicará una retención del 5.00%, sobre el monto de la estimación a tramitar.

Ajuste de costos

El ajuste de costos se realizará, si es procedente, en términos de lo estipulado en los lineamientos que establece el Art. 57 fracción I y Art. 58 fracción II de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados

con las Mismas y su Reglamento, así como lo que dicta al respecto la Secretaría de la Función Pública.

Procedimiento y documentos básicos para la integración de expediente de Solicitud de Ajuste de costos para los contratos de precios unitarios y tiempo determinado.

Como complemento del procedimiento establecido en el contrato para la revisión del ajuste de los costos, la elaboración del expediente para la solicitud de revisión deberá contener como mínimo indispensable, lo siguiente:

- Programa general convenido, con las modificaciones, si es el caso, firmado por las partes.
- Corte del programa convenido para el periodo en estudio con exclusivamente los volúmenes pendientes por ejecutar, precios unitarios de concurso e importes de estos y total del importe pendiente por ejecutar, conciliado y firmado por las partes.
- Copia de los precios unitarios de concurso, solo de los conceptos pendientes por ejecutar.
- Copia de básicos de concurso, solo de los conceptos pendientes por ejecutar.
- Copia de costo horario de maquinaria y equipo de construcción de concurso, solo de los conceptos pendientes por ejecutar.
- Copia de listado de materiales con precios de concurso.
- Copia de listado de mano de obra con precios de concurso.
- Copia de listado de maquinaria y equipo de construcción con precios de concurso.
- Listado de los índices de precios al productor y comercio exterior/actualización de costos de obra pública que determina el Instituto Nacional de Estadística e Informática, conteniendo los índices de la fecha de apertura de la propuesta y del periodo en estudio de los insumos de los conceptos pendientes por ejecutar exclusivamente, firmados y conciliados por las partes.
- Documento emitido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos con el incremento a los salarios, si es el caso.
- Lista de materiales con precios afectados por los índices del periodo en estudio, conciliados y firmados por las partes, solo de los conceptos pendientes por ejecutar.
- Lista de mano de obra con precios afectados por los índices del periodo en estudio, conciliados y firmados por las partes, solo de los conceptos pendientes por ejecutar.
- Lista de maquinaria y equipo con precios afectados por los índices del periodo en estudio, conciliados y firmados por las partes, solo de los conceptos pendientes por ejecutar.
- Análisis de Básicos afectados por los índices del periodo en estudio, conciliados y firmados por las partes, solo de los conceptos pendientes por ejecutar.
- Análisis de los precios unitarios afectados por los índices del periodo en estudio, conciliados y firmados por las partes, solo de los conceptos pendientes por ejecutar.
- Presupuesto de los conceptos pendientes por ejecutar con los precios unitarios afectados por los índices, importes y total, conciliado y firmado por las partes.
- Comparativa de presupuesto de conceptos pendientes por ejecutar de concurso contra presupuesto de conceptos pendientes por ejecutar afectados por los índices del periodo de

estudio, conciliado y firmado por las partes.
- Se deberá establecer un índice.
- De deberá foliar el expediente.

Cabe hacer mención que los elementos anteriormente solicitados deberán ser complementados según en caso específico debiendo aportar la documentación necesaria según la particularidad del caso.

Precios unitarios fuera de catálogo

De presentarse la necesidad de ejecución de conceptos de obra no considerados dentro del Catálogo de Conceptos original, se procederá a la integración y conciliación de los precios unitarios extraordinarios correspondientes, previa emisión de procedencia de la residencia de obra, de acuerdo con lo siguiente: Manifestación (es) de análisis de precio (s) unitario (s) conteniendo datos generales de la obra indicando: nombre de esta, número y fecha del contrato, periodo de ejecución programado, numero de concurso y nombre de la empresa. Asimismo, descripción y alcance del concepto con todas las actividades que incluyan análisis y condiciones de los trabajos, periodo de ejecución, del trabajo fuera del catálogo, mismo que será incluido en el programa general de ejecución de los trabajos, deflactación de todos y cada uno de ellos de los insumos a la fecha de apertura de proposiciones, unidad de medida y cantidad aproximada a ejecutar y nombre y firma de la empresa y residencia de EL CONTRATANTE.

Anexar los básicos de materiales, mano de obra y equipo de concursos que se ocupan en los análisis fuera de catálogo y una matriz de precio unitario de la licitación para verificar el sobrecosto de EL CONTRATISTA.

Solicitud de EL CONTRATISTA para la realización del concepto fuera del catálogo.

Orden de trabajo, nota de bitácora, oficio en el que se autoriza a EL CONTRATISTA ejecutaren el o los conceptos de obra fuera de catálogo para los que se solicita su revisión y dictamen.

Dictamen de la supervisión contratada y residencia de obra que justifique técnicamente la necesidad de ejecución de los trabajos indicados las causas que lo originan (por ejemplo: cabio de especificación, modificación de proyecto, omisión en catálogo de concurso, procedimiento constructivo y su repercusión en el programa de obra y costo- beneficio de la ejecución del concepto impacto económico en el monto contratado).

Croquis detallado del (os) concepto(s) fuera del catálogo incluyendo cotas y ejes de referencia.

Cuantificación de los materiales indicados en la tarjeta de análisis de precios unitarios de obra extraordinaria.

Cuantificación del concepto de trabajo fuera de catálogo.

Facturas y/o cotizaciones (tres) de los materiales por utilizar o utilizados.
Cantidades de material utilizado (para obra fuera de catálogo en ejecución).
Rendimiento y cantidad de la mano de obra empleada (para obra fuera de catálogo en ejecución).
Rendimiento y cantidad de maquinaria y equipo utilizado (para obra fuera de catálogo en ejecución).
Reporte fotográfico de cada concepto de obra fuera de catálogo (para obra fuera de catálogo en ejecución).

Presupuesto de obra fuera de catálogo que indique la cantidad de obra fuera de catálogo aproximada por ejecutar de cada concepto, así como el importe respectivo.

En el caso de la parte a precio alzado, se incluyen los proyectos de las plantas de bombeo, caminos, atraques dispositivos de protección transitoria, protección catódica, por lo que se deberá contemplar todo lo necesario para la correcta ejecución y funcionalidad una vez que se construyan con el acueducto funcione como una unidad de infraestructura con funcionalidad completa.
El Contratista elaborará o complementará la información, las necesidades y los estudios y proyectos que obtenga de la dependencia, así como los recorridos al sitio de los trabajos incluidos los que realice en la etapa de preparación de la licitación y como Contratista.
El Contratista deberá desarrollar los estudios necesarios para los proyectos de las plantas de bombeo caminos, atraques dispositivos de protección transitoria, protección catódica, así como realizar una revisión general del proyecto de forma integral, con el fin de ratificar la información para la ejecución de obra, por lo que se deberá elaborar y presentar los proyectos correspondientes, conforme se indica en la red de actividades hasta la obtención de su aprobación por parte de EL CONTRATISTA.
Las estructuras, líneas de conducción, equipos y edificaciones deberán satisfacer las necesidades de operación, facilitar su inspección y mantenimiento, garantizar la operación automatizada que limite el daño y sobreesfuerzo en los equipos a niveles permisibles, calidad de materiales que cumplan con cubran los esfuerzos calculados y los requisitos de calidad de acuerdo con las normas aplicables.
Garantizará que el sistema del Acueducto proporcione un gasto promedio diario de 750 L/s, con la definición de tuberías, plantas de bombeo, así como estructuras y piezas especiales en las líneas de conducción.

Control de calidad

El Contratista deberá contar en la obra con un laboratorio de prueba de materiales para efectuar el control de calidad de estos en campo y posteriormente en el gabinete (ver pruebas a realizar en las especificaciones particulares). La generación, almacenamiento y desalojo del desperdicio que ocasione el muestreo de los materiales para sus pruebas de campo y en laboratorio, deberá de tomarlo en cuenta en los análisis de sus indirectos, pues no se aceptará reclamo alguno por este motivo. El licitante podrá subcontratar el laboratorio y sus actividades, siempre y cuando esté acreditado ante la EMA.
El Contratista entregará a la Residencia de Obra copia de los controles de calidad de los materiales previo a su utilización en la obra y los de control de calidad de los procesos de construcción acompañado del dictamen de interpretación elaborado y signado por el propio responsable del laboratorio; el proceso

de revisión por parte de la Residencia y en su caso las observaciones que resultasen no serán motivo para aducir retrasos en la entrega de los trabajos.

Estructuras de Concreto

Cumplirán con la resistencia especificada a la compresión de acuerdo con los testigos ensayados, no deberán de presentar grietas mayores a los 0.3mm, cuando las haya deberán ser tratadas con productos del mercado probados con éxito en laboratorio de El Contratista, el costo de las reparaciones estará a cargo de El Contratista.
No se admitirá que el acero de refuerzo quede expuesto o asomando en la superficie de concreto, cuando suceda, El Contratista deberá demoler y corregir su posición antes de colar nuevamente, el costo de las demoliciones y nuevo colado también será a cuenta de El Contratista.

Construcción

El suministro de materiales, las herramientas a utilizar, las pruebas realizadas para certificar la calidad de los materiales y las estructuras, deberán quedar contempladas en los conceptos de cada estructura a construir, por lo que no será motivo de reclamo por parte de El Contratista cualquier costo no contemplado de transporte y movimiento de materiales para llevarlos a su sitio, almacenamiento, desgaste de maquinaria, tiempos sin utilizar de personal y maquinaria, movimiento de personal, regalías o cualquiera no contemplado en su proposición.
Todos los materiales y estructuras deben apegarse a las condiciones de calidad final, calidad de los materiales, seguridad, manejo y mano de obra calificada que se indican en las especificaciones particulares y generales del proyecto.
Todas las tuberías y piezas especiales deberán instalarse cumpliendo los requisitos de resistencia de materiales señalados en las especificaciones, no se aceptarán materiales que no cuenten con una resistencia igual o superior y en todo momento la instalación de estos deberá cumplir con las normas existentes, del mismo modo deberán realizarse las pruebas de hermeticidad necesarias antes de que se tapen las zanjas.

Información adicional

La Dependencia no proporcionará materiales ni equipo de instalación permanente.

Control documental durante la obra.

Durante la etapa de construcción y para llevar un control adecuado del desarrollo e implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación. EL CONTRATISTA, deberá entregar informes de manera mensual donde se describan las actividades avocadas al cumplimiento en materia ambiental y forestal que deriven de las autorizaciones, dichos informes tendrán el visto bueno (Vo.Bo.) por parte de la Supervisión quien hará entrega a EL CONTRATANTE en un plazo no mayor a 5 días naturales cumplidos, posteriores al periodo indicado.
Dichos informes se presentarán de manera física y digital (USB o Disco Compacto) acompañados con las firmas autógrafas de los responsables en materia de impacto ambiental de, El Licitante,

posteriormente denominado el contratista y la supervisión, los informes contendrán la información suficiente en cantidad y calidad, así como las evidencias documentales (trámites y permisos) y fotográficas que den sustento a la implementación de las actividades concernientes a la Gestión Ambiental.

Recopilación de la Información complementaria

Se deberá realizar la recopilación de la información, consistente en integrar la documentación del Proyecto, así como tomar lecturas del estado actual de los construido del Acueducto, a fin de detectar los problemas operativos y de construcción que se presentarían y con ello elaborar un informe describiendo la documentación y mediciones efectuadas y las conclusiones que serán incorporadas en mejoras para el Proyecto.
El informe de análisis de la revisión deberá contener al menos:

Introducción	Mención del Proyecto y tipo de información que se analiza.
Información recibida	Enlistar los documentos que recibió como parte de la información para el desarrollo de los conceptos, ordenados por disciplina (hidráulica, topográfica, etc).
Información obtenida	Enlistar la información recabada por El Contratista en sus recorridos y visitas a las dependencias y centros de información (INEGI p.e.) ordenada por disciplina.
Inspección visual	Incluir las observaciones obtenidas en su visita previa a la elaboración de su propuesta y las que realice posteriores a la zona donde se ubica el Proyecto a realizar. Apoyarse con fotografías que describan gráficamente sus observaciones.
Mediciones	Incluir las mediciones y observaciones de las condiciones en las que se encuentran actualmente y el resultado de las mediciones efectuadas en la obra de toma (sistema en operación), con las variables de presión, temperatura, fugas en tuberías, estado de la tubería de conducción, etc.
Análisis	El Contratista desarrollará para cada unidad de información identificable las características técnicas que observe que le permitan emitir su conclusión y discriminar la información que le será útil o que desechará para este proyecto.
Conclusiones	El Contratista indicará para cada bloque analizado si utilizará la información, si la complementará o si la desechará para generarla desde inicio o en su caso requerir más información. En especial, deberá justificar con su análisis la información que será desechada para la elaboración del proyecto. Redactar los demás aspectos destacados y puntos importantes del análisis y las recomendaciones respectivas.

Referencias.	Lista numerada de la bibliografía utilizada para la elaboración de este informe.

Reclamaciones

En caso de presentarse algún reclamo EL CONTRATISTA deberá sustentar y motivar técnica y legalmente cualquier solicitud, presentándolo en primera instancia con la residencia de obra quien llevará a cabo un análisis detallado de la solicitud y emitirá sus comentarios avalando con su firma la procedencia o la no procedencia de éste.

Atención social

Con la finalidad de cumplir con las expectativas de diversos grupos de la sociedad respecto al desarrollo de la obra se deberá considerar la atención a grupos, representantes, estudiantes, comités, delegaciones, autoridades de los distintos niveles de gobierno, por lo que se deberá considerar en el análisis de precios de la proposición y no serán aceptadas reclamaciones con fines de pago adicionales ni de reprogramación.
Incluirán las señalizaciones, barreras, letreros, protecciones, etc., así como bandereros y personal de seguridad, en cantidad suficiente para llevar a cabo la recepción de los visitantes en condiciones de seguridad.

Bitácora de obra.

La Residencia de obra y La Superintendencia, están obligados a establecer; la apertura y seguimiento a la bitácora electrónica de seguimiento de obra, desde su inicio hasta la terminación de los trabajos, de conformidad con los artículos 122, 123, 124, 125 y 126 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. En dicho documento se deben plasmar todos los hechos relacionados, objeto de la ejecución de la obra y situaciones trascendentes o eventos relevantes que se generen durante el desarrollo de los trabajos, representando la bitácora el carácter de instrumento legal en la ejecución de estos.

Recepción del predio

El Contratista recibirá el predio y/o en su caso las áreas de trabajos por parte de la Dependencia a través de la Residencia de Obra, lo cual debe quedar asentado en la Bitácora de seguimiento de obra, levantando la Minuta respectiva, estableciendo que a partir de esa fecha EL CONTRATISTA asume la responsabilidad de la vigilancia y seguridad para el desarrollo de la obra y del estado físico en que se recibe.

Control y cierre administrativo de la obra

A la terminación de la obra, El Contratista procederá al finiquito del contrato y recepción de la obra por la Dependencia. Las actividades que deberá realizar en esta etapa son las siguientes:

a. Verificación de la debida terminación de los trabajos conforme a las condiciones establecidas en el contrato, juntamente con la Residencia de obra
b. Recepción física de los trabajos por la Residencia de obra.

c. Entrega de la fianza de vicios ocultos.
d. Liberación de las garantías de (anticipos, cumplimiento, ajuste de costos) construcción y/o suministros.
e. Liquidaciones y finiquitos del contrato.
f. Entregar toda la información necesaria a la Residencia de obra para la integración del expediente único del contrato.

La Residencia de obra tendrá facultades para exigir a El Contratista la reparación o sustitución de trabajos mal ejecutados o que no cumplan con las especificaciones establecidas en el contrato.

Arq. José Manuel Montiel Gutiérrez
Gerente de Construcción